

# Ekstern Kvalitetssikring

## Hastighedsopgradering Ringsted – Odense – Slutrapport

Til: Transport- og Bygningsministeriet

20-09-2016

**ATKINS**

**Plan Design Enable**



<b>Projekt nr: 1012400</b>		<b>Dokument ref: Ekstern Kvalitetssikring Hastighedsopgradering Ringsted - Odense</b>			
<b>Revision</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Udarbejdet</b>	<b>Kontrolleret</b>	<b>Godkendt</b>	<b>Dato</b>
Rev 1.0	Dialogudgave	FL	Ej KS	Ej KS	27.06.2016
Rev 2.0	Midtvejsrapport	FL	MEH	AHK	17.08.2016
Rev 2.1	Midtvejsrapport	FL			22.08.2016
Rev 3.0	Slutrapport UDKAST	FL	MEH	AHK	30.08.2016
Rev 4.0	Slutrapport	FL	MEH	AHK	08.09.2016
Rev 5.0	Slutrapport med TRBM Bemærkn.	FL	MEH	AHK	16.09.2016
Rev 6.0	Slutrapport med TRBM Bemærkn.	FL	MEH	AHK	20.09.2016

# Indhold

<b>Indhold</b>	<b>3</b>
<b>1. Indledning</b>	<b>5</b>
<b>2. Resumé</b>	<b>7</b>
<b>2.1. Ingen vægtige forhold</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Særlige fokuspunkter</b>	<b>12</b>
<b>3. Gennemgang af den trafikale analyse</b>	<b>13</b>
<b>4. Teknisk Gennemgang</b>	<b>15</b>
<b>4.1. Generelt</b>	<b>15</b>
<b>4.2. Spor</b>	<b>15</b>
<b>4.3. Dæmninger</b>	<b>16</b>
<b>4.4. Kørestrøm</b>	<b>17</b>
<b>4.5. Sikring</b>	<b>19</b>
<b>4.6. Bro- og konstruktioner</b>	<b>19</b>
<b>5. Miljø Gennemgang</b>	<b>21</b>
<b>6. Gennemgang af anlægsoverslag</b>	<b>22</b>
<b>6.1. Vurdering af anlægsbudgettet og forudsætninger herfor</b>	<b>22</b>
<b>6.2. Det reviderede anlægsoverslag, Kombinationsløsningen</b>	<b>22</b>
<b>6.3. Vurdering af hovedposter, Kombinationsløsningen</b>	<b>23</b>
6.3.1. Hovedpost 1 – Sporanlæg	23
6.3.2. Hovedpost 2 – Anlægsarbejder	24
6.3.3. Hovedpost 3 – Broer & Konstruktioner	25
6.3.4. Hovedpost 4 – Kørestrøm	26
6.3.5. Hovedpost 5 – Stærkstrøm	28
6.3.6. Hovedpost 6 – Sikringsanlæg	29
6.3.7. Hovedpost 7 – Tele	30
6.3.8. Hovedpost 8 – Bygninger	30
6.3.9. Hovedpost 9 - Arealer	31
6.3.10. Hovedpost 10 – Forst	31
6.3.11. Hovedpost 11 – Andet	32
6.3.12. Hovedpost 12 – Tværgående omkostninger	33
<b>6.4. Gennemgang af særligt risikobetonede områder</b>	<b>34</b>
6.4.1. Vurdering af risikohåndtering	34
6.4.2. Value at Risk	38
6.4.3. Anbefalinger	38
<b>7. Vurdering af den samfunds-økonomiske analyse</b>	<b>39</b>
<b>7.1. Indledning</b>	<b>39</b>
<b>7.2. Anvendt metode</b>	<b>40</b>
7.2.1. Beregningsforudsætninger	40
7.2.2. Definition af Basisscenario	41
7.2.3. Fremstilling af resultaterne	42
<b>7.3. Konklusion</b>	<b>42</b>
<b>8. Vurdering af tidsplaner</b>	<b>43</b>
<b>8.1. Indledende kommentarer</b>	<b>43</b>

<b>8.2.</b>	<b>Vurdering</b>	<b>44</b>
<b>9.</b>	<b>Organisering af projektet</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>Finansiering af projektet</b>	<b>46</b>
<b>11.</b>	<b>Dokumentoversigt</b>	<b>47</b>

# 1. Indledning

Atkins er udpeget af Transport- og Bygningsministeriet (TRBM) til at gennemføre en 3. parts granskning (ekstern kvalitetssikring) af det af Banedanmark (BDK) udførte projekt "Hastighedsopgradering Ringsted – Odense" som foreligger på fase 2 niveau jf. principper i Ny Anlægsbudgettering.

Atkins gennemførte et opstartsmøde med BDK og TRBM, hvor Atkins modtog projektmateriale med tilhørende anlægsbudget, risikoregistre og dokumentation for anlægsbudgettet, tidsplaner, trafikale analyser samt tekniske noter mv. (se dokumentoversigten). Herefter er der gennemført et midtvejs- og slutmøde med BDK, hvor alle udestående spørgsmål er blevet lukket på tilfredsstillende vis.

***Nærværende udgave af rapporten er endelig slutrapport og rapportens konklusion er, at der ikke er fundet vægtige forhold som forhindrer, at projektet kan sendes til godkendelse i det politiske system.***

Projektgrundlaget for TSI godkendelsen af kørestrøm forelå ikke ved projektstart, idet nærværende projekt baserer sig på resultater som er under udarbejdet i et naboprojekt i BDK. Atkins har monitoreret vurderingen af dette grundlag i samarbejde med de to projekter, idet den kommende tekniske godkendelse af køreledningsanlægget til en strækningshastighed på 200 km/t er helt essentielt for projektets grundlag og en helt væsentlig "Cost-driver" i projektet. BDK har derfor i mail af 04.07.2016 udmeldt nyt grundlag, som betød at anlægsoverslag og rejse-tidsbesparelsen blev revurderet.

Forudsætningsændringerne som indgår i det endelige beslutningsoplæg består i:

- **Ingen eksisterende neutralsektioner** – hverken i F160 eller F200 køreledningsanlæggene kan godkendes til 200 km/h.  
Som følge heraf er der i det endelige anlægsoverslag inkluderet ombygning af neutralsektioner som hastighedsopgraderes.
- **Ved lave broer** viser testkørslerne, at TSI-krav ikke helt overholdes.  
Som følge heraf er der i det endelige anlægsoverslag inkluderet en justering af køreledningsanlægget ved disse broer, hvormed TSI krav forventes at kunne overholdes.
- **På Vestbroen** viser testkørslerne, at F200-anlægget ikke overholder TSI-krav til 200 km/h i sit generelle design.  
Som følge heraf er det valgt ikke at medtage en hastighedsopgradering på Vestbroen og fastholde en strækningshastighed på 180 km/t. Som følge heraf er der sket en reduktion i det endelige anlægsoverslag, idet planlagte opgraderinger af sporet hermed udgår.  
Dette betyder dog en forøgelse af den samlede rejsetid.

BDK har den 25.08.2016 fremsendt revideret anlægsoverslag med tilhørende risikolog. Dette overslag revideres grundet regnefejl og nyt revideret anlægsoverslag dateret 28.08.2016 ligger nu til grund for den endelige vurdering. Som følge af ændringerne i forudsætningerne blev anlægsoverslaget samlet set ændret fra 563,6. kr. til 569,8 mio. kr. Herefter er anlægsoverslaget igen revideret den 16.09.2016 i henhold til aftale med TRBM.

Grænsefladerne til de igangværende/planlagte sporfornyelser på Østfyn og Vestsjælland er tillige væsentlige "cost-drivere", idet nærværende projekt forudsætter, at begge projekter er gennemført i sin helhed. BDK har pt. udførelsesmæssige problemer med projektet på Østfyn, som tidsmæssigt er udsat. BDK har svaret på de stillede spørgsmål, men det vurderes stadig, at det er uvist, i hvor høj grad gennemførelsen af disse projekter har en afledt konsekvens på nærværende projekt. BDK har den 25.08.2016 udsendt et notat, som beskriver de efterspurgte grænseflader på tilfredsstillende vis.

De samfundsøkonomiske beregninger var ikke afsluttede ved projektstart, så resultaterne og dokumentationen af disse har Atkins modtaget efterfølgende. Materialet foreligger godkendt og Banedanmark har i processen rettet et større fokus på at fremhæve de driftsøkonomiske "benefits" ved projektet.

Da der er sket væsentlige ændringer i anlægsoverslaget, så er den samfundsøkonomiske beregning tillige blevet opdateret som konsekvens af dette og den reducerede rejsetidsbesparelse.

Ændringen i den samfundsøkonomiske effekt (intern rente) med det ny grundlag udgør nu 16,1%.

Der er gennemført en fornyet beregning af den reducerede rejsetid som hastighedsopgraderingen medfører, som følge af at hastigheden kun opgraderes til 180 km/t på Vestbroen i stedet for planlagt 200 km/t. Hastighedsprofilen er modtaget i revideret udgave den 28.08.2016.

Nedenfor er køretiderne listet op for de 2 typer tog-materiel der har været beregnet på, for hver af de 3 løsninger. I alle beregninger er hastigheden på Vestbroen nu sat til 180 km/t som i dag. Ligeledes er gennemkørsel af Ringsted Station og samt de første 4 kilometer vest for Ringsted beregnet med 180 km/t.

	Storebæltsløsningen	Østfynsløsningen	Kombinationsløsningen
Køretid med max. 200 km/t København-Odense	Kh-Od 1:00:40 Od-Kh 1:00:46	Kh-Od 1:00:05 Od-Kh 1:00:16	Kh-Od 00:59:07 Od-Kh 00:59:17
Køretid med max. 250 km/t København-Odense	Kh-Od 00:58:39 Od-Kh 00:58:53	58 min	Kh-Od 00:57:08 Od-Kh 00:57:26

Rejsetiden for et lyntog mellem Ringsted og Odense ville svare til ca. 40 minutter i dag, hvis det standsede i Ringsted. Denne ville så falde til ca. 35 minutter, hvis Kombinationsløsningen bliver besluttet. Det vil sige en reduktion af rejsetiden på ca. 5 minutter. Det er forholdsvis meget, idet der er tale om en banestrækning, hvor hele Øst-Vest passagertrafikken i Danmark finder sted. Der rejser omkring 10 mio. passagerer om året på denne strækning. Derfor giver de trafikale effekter, herunder tidsgevinsterne ved projektet sammenholdt med et revideret lavere anlægsbudget, en samfundsøkonomisk forrentning på ca. 16 pct. (intern rente).

Atkins har foretaget kvalitetssikringen i henhold til særlig opgavebeskrivelse fra TRBM, vores tilbud dateret 27.05.2016, samt de modtagne projektdokumenter, som Atkins løbende har modtaget.

Rapporten er opbygget i henhold til kravene i udbudsmaterialets opgavebeskrivelse bilag 2 (Ekstern kvalitetssikring af beslutningsgrundlag på fase II-niveau jf. Ny Anlægsgudgettering) og følger denne ønskede struktur, der fremgår af nedenstående:

- Resumé
- Gennemgang og vurdering af den trafikale analyses forudsætninger og beregninger, herunder kapacitet
- Gennemgang og vurdering af de undersøgte muligheder i VVM-undersøgelsen
- Vurdering af anlægsgudgettet og forudsætningerne, herunder usikkerhedsvurderinger, planer for håndtering af risici og projektets tidsplan
- Vurdering af den samfundsøkonomiske analyse
- Vurdering af planer for organisering og finansiering af byggeriet
- Vurdering af potentielle reduktioner, forenklinger og besparelser, som kan anvendes, hvis forudsætninger for projektet ændres

De tekniske og økonomiske forudsætninger og beregninger i anlægsgudgettet er vurderet med udgangspunkt i ovennævnte problemstillinger/fokuspunkter, samt de risici som er forbundet med projektets gennemførelse.

## 2. Resumé

Beslutningen om at gennemføre en hastighedsopgradering mellem Ringsted og Odense er en del af den politiske trafikaftale "Aftale om En grøn transportpolitik af 29. januar 2009", hvor der er reserveret 600 mio. kr. (2009-priser) til gennemførelsen opgraderingen. Dette beløb er opregnet til 678 mio. kr. (2016-priser).

Formålet med projektet er at sikre mulighed for realisering af Timemodellen på strækningen mellem København og Odense i kombination med ny bane København – Ringsted, dvs. på 58 minutter.

BDK har identificeret følgende løsningsforslag, der med tog, der kan køre 250 km/t, vil imødekomme den ønskede besparelse i rejsetiden:

- **Storebæltsløsningen**  
Der er undersøgt en Storebælt-løsning, hvor hastigheden opgraderes til 200 km/t over Storebælt, samt på en 4 km's strækning vest for Ringsted Station. Desuden hæves hastigheden til 180 km/t og 140/150 km/t på hhv. Sorø og Slagelse Stationer.
- **Østfynsløsningen**  
Der er undersøgt en Østfyn-løsning, som er tilsvarende Storebæltsløsningen, idet kørsel med 200 km/t mellem Nyborg og Odense erstatter 200 km/t på Storebælt, hvor der så køres 180 km/t.
- **Kombinationsløsningen**  
Der er undersøgt en Kombinationsløsning, som inkluderer begge ovennævnte løsningsforslag, idet man ønsker en maksimal rejsetidsbesparelse. Dette tillægges stor værdi, da strækningen mellem Ringsted og Odense har et meget stort passagerunderlag.

For at opnå maksimal rejsetidsbesparelse og selvom "Timemodellen" ikke realiseres i sin helhed, så har BDK har valgt at se bort fra Storebæltsløsningen og Østfynsløsningen for udelukkende at koncentrere sig om Kombinationsløsningen. Dette er sket efter aftale med departementet.

Med det nye projektgrundlag med ændret strækningshastighed på Vestbroen udgør rejsetiden lidt over 59 minutter for kombinationsløsningen hvis der anvendes materiel der kan køre op til 200 km/t. Såfremt der anvendes materiel som kan køre op til 250 km/t reduceres rejsetiden til lidt over 57 minutter.

BDK har oplyst i materialet, at der foreligger udarbejdede programfaserapporter for både Storebæltsløsningen og Østfynsløsningen. Atkins har ikke modtaget dette materiale, da der er tale om løsninger som ikke fremlægges til politisk behandling. Det er besluttet, at det alene er Kombinationsløsningen som fremlægges politisk.

Banedanmark har derfor gennemført en fase 2-undersøgelse for denne hastighedsopgradering mellem Ringsted og Odense, og det er dette projekt (Kombinationsløsningen), som Atkins har modtaget projektdokumentation for og har gennemført den eksterne KS på.

Der er vurderet på hele det modtagne materiale, og resultaterne af den eksterne KS er afrapporteret i nærværende rapport. Det modtagne materiale er oplyst i bilagsfortegnelsen.

Kombinationsløsningen er fase 2 afrapporteret i Notatet "Kombinationsløsningen, Resume og indledning" dateret juni 2016. De tidligere rapporter/notater for Storebæltsløsningen/Østfynsløsningen danner teknisk grundlag for denne løsning, og er udarbejdet i december 2015. Projektet er vidende om, at der siden er udkommet nye normer, som BDK har taget højde for i det reviderede anlægsoverslag med tilhørende risikovurdering.

Projektet forudsætter, at det nuværende køreledningsanlæg er velegnet en strækningshastighed på 200 km/t og BDK har gennemført praktiske test med henblik på eftervisning af denne forudsætning således, at det sikres, at køreledningsanlægget kan godkendes til den ønskede strækningshastighed på 200 km/t.

Testen er netop gennemført i form af en prøvekørsel med en særlig målevogn og de dokumenterede resultater foreligger.

Hovedkonklusionen fremgår af mail modtaget fra BDK dateret 04.07.2016 (se afsnit 4.4) og bevirker, at der ikke hastighedsopgraderes på Vestbroen fra 180 km/t til 200 km/t med en mindre forøgelse af rejsetiden til følge.

Projektet forudsætter tillige, at sporfornyelserne på Østfyn og Vestsjælland er gennemført i sin helhed. Det bemærkes, at BDK pt. har udførelsesmæssige problemer med projektet på Østfyn, som tidsmæssigt er udsat.

Atkins har efterfølgende modtaget en tydelig grænsefladebeskrivelse, således at det er helt entydigt, hvad der indgår i nærværende projekt, og hvad der udføres i de 2 sporfornyelsesprojekter. Herved er der opnået en bedre kontrol af, hvilke ydelser som skal medregnes i nærværende projekts anlægsoverslag.

Ved vurderingen af det respektive anlægsoverslag er udvalgte mellemposter for hver hovedpost udtaget til kontrol.

Resultatet heraf er, at hovedposterne generelt set er på et acceptabelt niveau, idet den tilhørende dokumentation (inkl. den eftersendte supplerende dokumentation) er på et niveau, som kan forventes for et projekt på fase 2 niveau. Alle poster er derved accepteret og ændringerne i det senest reviderede anlægsoverslag modtaget 16.09.2016 er tillige accepteret.

Det reviderede anlægsoverslag er opgjort i henhold til principper i Ny Anlægsbudgettering, og udgør 569,8 mio. kr. og fremkommer som følger: (beløb angivet i 1.000 kr.)

Post nr.	Hovedpost	Fysikoverslag + tværgående omkostninger	Efterkalkulationsbidrag	Samlet (1000 kr)
1	Sporanlæg	81.853	1.637	83.491
2	Anlægsarbejder	54.728	10.946	65.674
3	Broer og konstruktioner	98.791	5.927	104.718
4	Kørestrøm	31.360	1.568	32.928
5	Stærkstrøm	12.822	513	13.335
6	Sikring og fjernstyring	13.831	830	14.660
7	Tele	0	0	0
8	Bygninger	463	9	473
9	Arealer	2.420	0	2.420
10	Forst	8.159	245	8.403
11	Andet	9.616	288	9.904
12	Tværgående Omkostninger	102.329	0	102.329
	<b>I alt Basisoverslag</b>	<b>410.448</b>	-	<b>438.336</b>
	Korrektionstillæg K2-A på 10% i h.t. NAB	-	-	43.834
	Korrektionstillæg K2-B på 20 % i h.t. NAB	-	-	87.667
	<b>Samlet anlægsoverslag</b>	-	-	<b>569.836</b>



Der er modtaget et revideret risikoregister den 16.09.2016 hvor den samlede projektsikkerhed er blevet reduceret en smule, idet der er implementeret en supplerende anlægspost nr. 2.8.30 "Afdækning af særlige risici" med en værdi på ca. 5,5 mio. kr., som medvirker til at dække dele af usikkerheden for dæmningsstabilitet og omfanget af udskiftning af blød bund.

Herved er opnået et mere robust anlægsoverslag med mindre budgetrisiko til følge.

Opbygningen af risikoregisterne er acceptable for fase 2-niveauet, og de oplyste risici er relevante og dækkende, om end der peges på enkelte supplerende risici. Den reviderede risikolog foreligger nu i accepteret form og den samlede projektrisiko udgør ca. 24,5%, hvilket er et acceptabelt niveau, når BDK meddeler, at den beregnede VaR på ca. 24,5% er beregnet ved simpel summation af risikoværdierne for de enkelte risici baseret på konservative skøn. Se i øvrigt afsnit 6.3.2.

Revisionen af risikologgen har reduceret projektrisikoen fra 28,6% til 24,5%.

Risiko-billede			
Løsning	Value, Risk Log (%)	Reserve	Bemærkning
Kombinationsløsningen	24,5%	5,5%	Accepteret

VaR er estimeret til 24,5%, og denne ligger inden for reserven på 10%+20% - dog er marginen for uidentificerede risici stadig for lille (ca. 5,5%), hvorfor risikoreducerende tiltag bør overvejes implementeret straks ved opstart af næste fase.

Reference	Spørgsmål/Svar	Status
Dialog rap.	Det kan med fordel overvejes, om enkelte risici kan kapitaliseres til egentligt fysikestimat, således at den samlede risikosum kan reduceres.	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Den anvendte metode for beregning af risikosummen er konservativt, hvilket betyder at den faktiske værdi er lavere. På baneområdet har det været kutyme i fase 2 at tilstræbe et projektniveau hvor risikosummen holdes indenfor 30% af basisoverslaget.	Accepteret
BDK supplement slutmøde.	Den beregnede VaR på ca. 27% er beregnet ved simpel summation af risikoværdierne for de enkelte risici. VaR giver et fingerpeg om størrelsesordenen af projektets samlede risiko, men beregningsmetoden er konservativ, idet nogle risici udelukker hinanden, mens nogle andre overlapper. Det betyder, at den beregnede risikosum er større end den sandsynlige. Projektet er bekendt med, at der findes andre metoder til beregning af VaR. F.eks. anvender Vejdirektoratet en metode, hvor der beregnes et risikotillæg, baseret på metoden "successiv kalkulation", hvor der beregnes sandsynlighed og spredning og endvidere tages højde sammenfald af risici. Ved projekt Ny Storstrømsbro, som Vejdirektoratet forestår, har det ved en sammenlignende beregning vist sig, at denne metode giver en væsentlig lavere risikosum, nemlig ca. 75% i forhold til en simpel summation af risikosummer. Dette bekræfter, at "summationsmetoden" er konservativ."	Accepteret
Slutrapport	VaR er yderligere reduceret til 24,5%	Accepteret

I den overordnede gennemgang af anlægsoverslaget har Atkins noteret sig, at BDK har regnet med følgende efterkalkulationsbidrag på de enkelte hovedposter i det reviderede anlægsoverslag:

Efterkalkulationsbidrag			
Nr.	Post	%-tiltag	Bemærkning
01	Sporanlæg	2,0%	Dette vurderes i underkanten, bør hæves, specielt set i lyset af, at sporsænkninger er et væsentligt løsningsforslag for opnåelse af tilstrækkeligt frit-rum under eksisterende overførte broer.  BDK meddeler, at EKB på 2% fastholdes, hvilket er accepteret.
02	Anlægsarbejder	20,0%	Accepteret (ændret fra 8% til 20%)
03	Broer og Konstruktioner	6,0%	Accepteret
04	Kørestrøm	5,0%	Accepteret (ændret fra 0% til 5%)
05	Stærkstrøm	4,0%	Accepteret
06	Sikring og Fjernstyring	0,0%	Accepteret (ændret fra 0% til 6%)
07	Tele	0,0%	Accepteret
08	Bygninger	2,0%	Accepteret
09	Arealer	0,0%	Accepteret (ændret fra 4% til 0%)
10	Forst	3,0%	Accepteret
11	Andet	3,0%	Accepteret
12	Bygherreomkostning	0,0%	Accepteret (ændret fra 5% til 0%)

Alle anlægsoverslagets efterkalkulationsbidrag er herefter accepteret.

Gennemgangen af Anlægsoverslagets (det reviderede af 16.06.2016) hovedposter har resulteret i en samlet godkendelse af anlægsoverslagets delposter, idet der senest er implementeret en supplerende anlægspost nr. 2.8.30 "Afdækning af særlige risici" med en værdi på ca. 5,5 mio. kr., som medvirker til at dække dele af usikkerheden for dæmningsstabilitet og omfanget af udskiftning af blød bund.

Herved er opnået et mere robust anlægsoverslag med mindre budgetrisiko til følge.

Ændringerne i det reviderede anlægsoverslag er veldokumenterede i det af BDK fremsendte materiale (mail af 25.08.2016 og 16.09.2016), og Atkins har overordnet gennemgået disse og ikke fundet anledning til specifikke bemærkninger.

Samlet konklusion – Hovedposter			
Nr.	Post	Andel af budget	Bemærkning
01	Sporanlæg	19,7%	Accepteret. Overslag er revideret og %-andelen er faldet fra 25,6%.
02	Anlægsarbejder	13,3%	Accepteret. Overslag er revideret og %-andelen er faldet fra 12,6%.
03	Broer og Konstruktioner	23,7%	Accepteret
04	Kørestrøm	7,5%	Accepteret. Overslag er revideret og %-andelen er steget fra 5,9%.
05	Stærkstrøm	3,1 %	Accepteret
06	Sikring og Fjernstyring	3,3%	Accepteret. Overslag er revideret og %-andelen er steget fra 2,6%.
07	Tele	0,0 %	Accepteret
08	Bygninger	0,1 %	Accepteret
09	Arealer	0,5 %	Accepteret
10	Forst	2,0 %	Accepteret
11	Andet	2,3 %	Accepteret
12	Bygherreomkostning	24,6 %	Accepteret, dog i den høje ende. Overslag er revideret og %-andelen er steget fra 22,7%.

Atkins vurderer, at det foreliggende anlægsoverslag i dets nuværende form kan indgå i projektets beslutningsgrundlag.

Den eksterne kvalitetssikring har endvidere vurderet de foreslåede tekniske løsningsforslag, det trafikale grundlag, samfundsøkonomien og tidsplanerne for projektet.

Atkins har påpeget, at hovedpost 12's andel på knap 25% er vurderet i den høje ende, BDK meddelte på slutmødet, at BDK centralt har besluttet, at denne post fremadrettet skal udgøre ca. 25% af det samlede anlægsoverslag. Atkins vurderer erfaringsmæssigt at dette niveau er i den høje ende.

Det af Banedanmark besluttede niveau for hovedpost 12 bør drøftes nærmere mellem departementet og Banedanmark.

Atkins vurderer tillige, at der ikke er umiddelbare muligheder for besparelser og reduktioner i det reviderede anlægsoverslag. Dette skal specielt ses i lyset af, at der er tale om et projekt, hvor der søges opnået størst mulig besparelse af rejsetid for den investerede anlægsøkonomi.

Atkins konkluderer, at der ikke er væsentlige forhold at bemærke i forbindelse med denne gennemgang, der kan have betydning for konklusionerne draget på baggrund heraf.

Tidsplanerne er også accepteret, men det påpeges, at der i det videre arbejde med stadiplanerne skal fokuseres på de nødvendige sporspærringer og hastighedsnedsættelser i forbindelse med anlægsarbejderne.

## 2.1. Ingen vægtige forhold

Atkins har gennemført den eksterne kvalitetssikring af hastighedsopgraderingen mellem Ringsted og Odense for TRBM.

Den eksterne kvalitetssikring er baseret på en stikprøvevis gennemgang af anlægsmyndighedens projekt i overensstemmelse med udbudsmaterialets opgavebeskrivelse bilag 2.

***Atkins har i sin gennemgang ikke fundet vægtige forhold, som gør, at det ikke kan anbefales, at projektet indstilles til videre behandling.***

## 2.2. Særlige fokuspunkter

I forhold til det videre projektarbejde anbefaler Atkins, at der rettes særligt fokus på følgende forhold:

- Opfølgning på risikologgen straks ved opstart af næste fase.  
Det anbefales at BDK straks ved næste fase fremrykker udførelsen af de tekniske forundersøgelser, således at risikoforhold som følge af:
  - Uroligt spor
  - Dæmningsstabilitet
  - Fastlæggelse af løsningsforslag for hver bro sted

Reduceres ved at de udførte screeninger bliver opgraderet til egentlige projektforslag. Herefter kan der med fordel gennemføres en revurdering af anlægsoverslag med tilhørende risikolog.

- Opfølgning på grænsefladen til de 2 sporfornyelsesprojekter. Specielt bør den tidsmæssige forsinkelse af sporrenoveringen på Østfyn vurderes.  
Det kan med fordel vurderes, om disse 2 projekter kan medtage hele eller dele af nærværende projekts aktiviteter.
- På en hurtig igangsættelse af stadiplanarbejdet, således at projektets aktiviteter medtages i netredegerelsen og grundlaget for projektets udførelse fastfryses.
- Grænsefladerne i forhold til Signalprogrammet bør klarlægges yderligere.
- Opfølgning på budgetsætningen af hovedpost 12 som er budgetteret på baggrund af en intern koncernbeslutning i BDK. Der bør i den kommende fase rettes fokus på om de afsatte timetal kan reduceres.

### 3. Gennemgang af den trafikale analyse

Dialog med Banedanmark er gennemført på følgende vis.

- Grafer til kvalitetssikring af køretidsberegningerne (hastighedsdiagrammer direkte fra RailSys) er modtaget pr. mail den 15.07.2016.

Køretider og hastighedsprofiler virker meget plausible i forhold til de stikprøveberegninger Atkins har foretaget. Dermed er der ikke yderligere kommentarer til denne del. Dog vil køretiderne skulle genberegnes som følge af et nyt hastighedsprofil (se bemærkning nederst i dette afsnit).

- En grafisk principkøreplan, der viser, hvordan kapaciteten udnyttes med 2 Lyn, 2 IC og 2 G (fremtidens persontogsmateriel), fremsendes til Atkins primo august - dog senest d. 8. august. Den grafiske køreplan skal suppleres med argumenter til, hvorfor BDK mener at driftsoplægget kan lade sig gøre (dvs. at kapaciteten ikke presses unødvendigt med forsinkelser som følge).

Det er pr. mail 05.08.2016 fra Banedanmark blevet dokumenteret, at det er muligt at konstruere en grafisk køreplan med en belægningsgrad på 58,6% i flaskehalsen Storebælt (for vest kørende togtrafik), der er det hårdest belastet strækningssafsnit. UIC406 foreskriver, at belastningsgrader under 60% i en normal trafiksituation er acceptable. Derudover er der i samme mail pr. 05.08.2016 fra Banedanmark anført, at simuleringsstudier af lignende køreplansoplæg ikke har givet grund til bekymring for afviklingen af denne trafikmængde på strækningen.

På baggrund af ovenstående vurderes kapacitetsforholdene for projektet at være acceptable.

- Såfremt det teknisk viser sig helt eller delvist umuligt at opnå den fulde ønskede hastighedsforøgelse (jf. hastighedsdiagrammet i pkt. 2.2.2 i notatet "kombinationsløsningen – Resume og indledning), så kan der med fordel udarbejdes en konsekvensvurdering for køretidsberegningerne og kapaciteten.

Specielt set i lyset af BDK mail status fra TSI projektet af 04.07.2016, hvor følgende blev udmeldt vedrørende hastigheder og de eksisterende køreledningsanlæg:

- F160 anlægget på fri strækning bliver med helt overvejende sandsynlighed TSI-godkendt til 200 km/h
- F160 og F200-anlæggenes normale neutralsektioner kan ikke overholde TSI-krav ved 200 km/h
- F160 anlægget ved de lave broer med sh=0 og V-design kan i eksisterende udformning ikke overholde TSI-krav ved 200 km/h. Det blev konstateret at V-designet på de testede broer reelt ikke er designet korrekt efter typecertifikatet pga. for stor knækvinkel ved det enkelte broophæng.
- F200-anlægget i Storebæltstunnelerne bliver med helt overvejende sandsynlighed TSI-godkendt til 200 km/h
- F200-anlægget på Vestbroen bliver med overvejende sandsynlighed ikke TSI-godkendt til 200 km/h

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Midtvejsrapport	Der skal udarbejdes et revideret hastighedsprofil grundet nye hastighedsforudsætninger udmeldt af TSI projektet for Kørestrøm, samt en fornyet beregning af rejsetidsbesparelsen.	Udestår
Mail fra BDK af 28.08.2016	Hastighedsprofil er modtaget	Accepteret

Der er gennemført en fornyet beregning af den reducerede rejsetid som hastighedsopgraderingen medfører, som følge af at hastigheden kun opgraderes til 180 km/t på Vestbroen i stedet for planlagt 200 km/t. Hastighedsprofilen er modtaget i revideret udgave den 28.08.2016.

Nedenfor er køretiderne listet op for de 2 typer tog-materiel der har været beregnet på, for hver af de 3 løsninger. I alle beregninger er hastigheden på Vestbroen nu sat til 180 km/t som i dag. Ligeledes er gennemkørsel af Ringsted Station og samt de første 4 kilometer vest for Ringsted beregnet med 180 km/t.

	Storebæltsløsningen	Østfynsløsningen	Kombinationsløsningen
Køretid med max. 200 km/t København-Odense	Kh-Od 1:00:40 Od-Kh 1:00:46	Kh-Od 1:00:05 Od-Kh 1:00:16	Kh-Od 00:59:07 Od-Kh 00:59:17
Køretid med max. 250 km/t København-Odense	Kh-Od 00:58:39 Od-Kh 00:58:53	58 min	Kh-Od 00:57:08 Od-Kh 00:57:26

Rejsetiden for et lyntog mellem Ringsted og Odense ville svare til ca. 40 minutter i dag, hvis det standsede i Ringsted. Denne ville så falde til ca. 35 minutter, hvis kombinationsløsningen bliver besluttet.

Det kan konkluderes, at målet med en rejsetid mellem København og Odense på 58 minutter ikke nås fuldt ud såfremt der anvendes materiel der kan køre op til 200 km/t. Derimod opnås målet såfremt der fremadrettet anvendes materiel der kan køre op til 250 km/t.

## 4. Teknisk Gennemgang

I forbindelse med den tekniske screening er Atkins blevet opmærksom på følgende forhold, som ønskes uddybet. BDKs respons på de enkelte spørgsmål fremgår af de enkelte skemaer.

### 4.1. Generelt

Generelt er projektet beskrevet i et godt detaljeringsniveau svarende til normale hastighedsopgraderingsprojekter, der gennemføres i BDKs regi. De tekniske beskrivelser er dog fra december 2015, og der er sket udvikling på normområdet efterfølgende, som påvirker projektet økonomisk og teknisk.

Der er generelt taget hensyn til dette i både anlægsoverslaget og i risikologgen. Der er i det følgende peget på elementer, som kan genovervejes. Det er svært at gennemskue om alle grænseflader mellem hastighedsopgraderingsprojektet, signalprogram-et og sporfornyelsesprojekterne er medtaget i anlægsoverslaget. Atkins har noteret sig, at de 2 sporfornyelsesprojekter er en fast forudsætning for nærværende projekt (Teknisk og økonomisk). For eksempel er det nævnt i "Ringsted – Odense, Hastighedsopgradering, Projektbeskrivelse – Kombinationsløsningen, Spor, juni 2016, afsnit 5.3.7", at ballastskuldrene på Østfyn ikke er blevet udført med tilstrækkelig bredde til at sporet kan hastighedsopgraderes til 200 km/h.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Grænsefladerne mellem projekterne bør tydeliggøres – specielt også set i lyset af den tidsmæssige forskydning af sporrenoveringen på Østfyn.	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	De 2 sporfornyelsesopgaver er projektforudsætninger, og der er derfor ikke udarbejdet grænsefladeaftaler. Anlægsoverslaget for hastighedsopgraderingen vil blive væsentligt højere uden de 2 sporfornyelsesprojekter, hvorfor udførelse af disse er defineret som projektforudsætninger.	
Midtvejsrapport	Da der er tale om en "projektforudsætning" er det essentielt, specielt for anlægsoverslaget, at der er 100% styr på, at projekterne tilsammen etablerer et sporanlæg, som efterfølgende kan godkendes til den ønskede strækningshastighed. Derfor ønskes det tydeliggjort, hvilke tiltag der netop er indeholdt i sporfornyelsesprojekterne.	
BDK mail af 25.08.2016	Notat, Grænseflade til sporfornyelser, August 2016 er modtaget.	Accepteret

### 4.2. Spor

Det er Atkins vurdering, at det er realistisk at forvente, at sporet på S89 sveller kan hastighedsopgraderes til 200 km/h ved en udskiftning af mellemlæget og eventuelt vinkelføringspladerne.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Det er Atkins erfaring, at der er en projektrisiko ved, at svellerne kan flække, når svelleskruerne genmonteres, hvis det er nødvendigt at udskifte vinkelføringspladerne.	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Projektet har i NAB ikke specifikt kalkuleret med udskiftning af sveller, som flækker ved genmontering af skruerne. Prisen for udskiftning af mellemlæg er fastsat til 500.000,- kr. pr. km (post 1.4.1 under sporanlæg) og vurderes at være så høj, at den kan indeholde udveksling af et mindre antal sveller pr. km	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er BDKs eksisterende sporskiftekonstruktioner på betonsveller (SP90) godkendt til 200 km/h?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Banedanmarks sporskifter på betonsveller forudsættes at blive godkendt til 200 km/t uden modifikationer. I forbindelse med det kommende detailprojekt forventes godkendelsen at blive baseret på eksplicite risikovurderinger i CSM processen, hvor sikkerheden skal dokumenteres ved kørsel med 200 km/t i de kendte sporskiftetyper på betonsveller. Der er i NAB ikke medtaget udgifter til evt. fornyelse af eksisterende sporskifter på beton (f.eks. svelleudveksling), idet disse udgifter forudsættes afholdt ifm. generel sporfornyelse. Sporskifter på træsveller udveksles med nye sporskifter på beton.	Accepteret

### 4.3. Dæmninger

Der er udført en screening af dæmningerne, men det er Atkins opfattelse at behandlingen af dæmningerne ikke er på samme fyldestgørende niveau som for de øvrige fagområder. Det er derfor Atkins vurdering, at der er en ikke ubetydelig projektrisiko forbundet med omfanget for:

- Stabilisering af dæmninger.
- Udskiftning af blødbund
- Dæmnings- og planumsudvidelser.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er de 8% der er afsat i efterkalkulationsbidrag, samt de medtagne elementer i risikologgen tilstrækkelige til at afdække denne risiko?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	EKB på 8% er overført bestemt ved en vægtning af de anlægselementer der indgår i hovedpost 2, hvor nogle er ret præcist opgjort som f.eks. arbejder på vejdæmninger og på selve sporkassen, mens andre som eks. stabilisering af dæmninger og udskiftning af blødbund er mere usikre.  Hvis det antages, at efterkalkulationsbidrag på råjord og blødbundsarbejde er 20%, mens den er 4% for de øvrige arbejder, fås et vægtet efterkalkulations-bidrag for hovedposten til 8%:  $0,25 \times 20\% + 0,75 \times 4\% = 5\% + 3\% = 8\%$ (beregningen er udført for Østfynsløsningen og bør revideres)  Det skal bemærkes, at der i risikologgen indgår yderligere 18 mio. kr. til risikobehæftede jordarbejder (resulterende, i forhold til vægtet sandsynlighed).	Accepteret
Slutrapport	EKB er ændret til 20 % og der er i anlægsoverslaget medtaget en supplerende anlægspost nr. 2.8.30 "Afdækning af særlige risici" med en værdi på ca. 5,5 mio. kr., som medvirker til en reduktion af usikkerheden i forbindelse med dæmningsstabilitet og omfanget af udskiftning af blødbund.	Accepteret



Atkins anbefaler derfor BDK at man ved opstart af næste fase fremrykker følgende tekniske forundersøgelser:

- Ballastsonderinger  
For at fastslå ballastens tilstand og ballasttykkelser.
- Opmålinger  
For at fastslå tværsnit for eksisterende dæmninger.
- Geotekniske borer  
For at fastslå den eksisterende underbuds tilstand i både sporkasse og på dæmninger.

Herved reduceres usikkerheden væsentligt i forbindelse med ballasttykkelse og dæmningsstabilitet som følge af hastighedsopgradering, samt omfanget af nødvendige udskiftninger af blødbund.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Tilstandsundersøgelser for strækningen er ikke gennemgået. Det er uklart, om der på anden vis er foretaget vurdering af omfang af uroligt spor?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	I forbindelse med sporprojektet, er irisysdata gennemgået og anvendt ved fastlæggelse af arbejder på sporkasse.	Accepteret

#### 4.4. Kørestrøm

BDK har I mail af 04.07.2016 udmeldt følgende på baggrund af de gennemførte test fra TSI projektet:

- F160 anlægget på fri strækning bliver med helt overvejende sandsynlighed TSI-godkendt til 200 km/h
- F160 og F200-anlæggenes normale neutralsektioner kan ikke overholde TSI-krav ved 200 km/h
- F160 anlægget ved de lave broer med sh=0 og V-design kan i eksisterende udformning ikke overholde TSI-krav ved 200 km/h. Det blev konstateret, at V-designet på de testede broer reelt ikke er designet korrekt efter typecertifikatet pga. for stor knækvinkel ved det enkelte broophæng.
- F200-anlægget i Storebæltstunnelerne bliver med helt overvejende sandsynlighed TSI-godkendt til 200 km/h
- F200-anlægget på Vestbroen bliver med overvejende sandsynlighed ikke TSI-godkendt til 200 km/h

BDK udmeldte i samme mail følgende ændrede forudsætninger i projektet:

- Neutralsektioner ombygges (Marslev og Sprogø)

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Bør indarbejdes i anlægsoverslag. Hvad med neutralsektionen i Hejninge ?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Ja. Indarbejdes i anlægsoverslag som særlige poster med forudsætninger og separat overslag iht. notat Rg-Od_KOR_RÅD_K_R_12_0_NS-ombygning Hejninge neutralsektion ligger i km 96,564, dvs. den ligger uden for de intervaller, hvor der hastighedsopgraderes og forudsættes derfor ikke ombygget - se evt. fig. 3 i fagnotat kørestrøm	Accepteret
CVS mail af 08.08.2016	Notat Ringsted-Odense, Hastighedsopgradering, Overslag for ombygning af neutralsektioner af 22.06.2016 er modtaget. Skitse for ombygning af Neutralsektionen Storebælt er modtaget	Accepteret
Midtvejsrapport	Der er anført, at Norge har 50 Hz kørestrømssystem med neutralsektioner. Dette er ikke korrekt. De norske baner har 15 kV 16 2/3 Hz kørestrømssystem med en plan om at indføre AT system i etaper på hovedstrækningerne.	Accepteret

	Af hensyn til EMC-forhold har man korte forsyningssektioner med regelmæssige adskillelser, i Norge benævnt død-seksjoner. Den mekaniske opbygning af adskillelsen ved disse sektioner er dog fint sammenlignelig med det danske behov for neutralsektioner mellem faser. Ligeledes er komplikationen for trafikken den samme, når der indbygges en ledningslængde uden strømforsyning.	
--	--	--

- Der indgås i videst muligt omfang aftaler med naboprojekter (fornyelse) på Østfyn og Vestsjælland om, at de ved sporkassefornyelser sikrer en sporsænkning, som giver fritrum 5780 (+tolerancer).

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Bør indarbejdes i anlægsoverslag. Giver en sporsænkning i denne størrelsesordenen ikke anledning til særlige overvejelser (fundering af broer) omkring broer?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Der er ikke lavet aftaler med naboprojekt, om sporsænkning til høj EBa i stedet for lav EBa. Dette anbefales overvejet i næste fase, idet økonomi skal vejes op imod den funktionelle gevinst og prisen for den alternative løsning. For alle broer med lav Eba medtages i nærværende projektet økonomi til ombygning af køreledningsanlægget. Vedr. overvejelser omkring fundamenter henvises til svar på spørgsmål i afsnit 6.2.3 vedr. ombygning af broer under fane 3.	Accepteret
Midtvejsrapport	Atkins vurderer disse små i forhold til den anførte løsning med at etablere en sporsænkning på stedet i forbindelse med sporombygningsprojekter på strækningen. Ved de tre tunneler på strækningen blev der ved den oprindelige elektrificering foretaget små sporsænkninger på grund af udfordringerne med fundamenterne. En sporsænkning medfører et dybt midlertidigt indgreb i underbunden tæt på tunnelernes fundamenter.	Accepteret

- Ved øvrige eksisterende broer, hvor der er 5475 og broophæng ved 200 km/h, gennemføres en minimalombygning af køreledningsanlægget med tilpasning af ramper for at forbedre dynamikken lokalt.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Bør indarbejdes i anlægsoverslag	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Ja. Indarbejdes som særlige poster med forudsætninger og separat overslag iht. medsendte notat Rg-Od_KOR_RÅD_K_R_14_0_Bro-ombygning.	Accepteret

- F160-anlægget forudsættes godkendt til 200 km/h på fri strækning med sh ned til 380 mm (inkluderer broer med sh 380)
- F160 anlægget forudsættes at kunne godkendes til 200 km/h under broer med broophæng efter gennemførelse af ovennævnte pkt.
- 200-anlægget forudsættes at kunne godkendes til 200 km/h på Sorø (menes der ikke Korsør), i tunneller og Sprogø og 180 km/h på Vestbro

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Bør verificeres?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Enig vedr. verifikation. Jo der menes Korsør	Accepteret

#### 4.5. Sikring

Der er afsat et beløb på 4,5 mio. kr. til at dække over den samlede ændring i det nye ERTMS/ETCS sikringsanlæg. Dette beløb er fremkommet, ved at øge estimatet fra Storebæltsløsningen med en faktor 1,5. Dette for at tage højde for de flere og længere delstrækninger, og større omfang af arbejdet i Kombinationsløsningen.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Hvordan er afsætningsbeløbet estimeret? Er dette afhandlet med Signalprogrammet?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Beløbet til ændringer i det nye ERTMS/ETCS sikringsanlæg er for Storebæltsløsningen estimeret til 3 mio. kr. på baggrund af en meget overordnet vurdering af fysiske tiltag og ændringer i programmet. Beløbet blev sammenholdt med det oprindelige overslag for hele strækningen, som på et tidligt tidspunkt blev anslået i samarbejde med Banedanmark. Beløbet er ikke afhandlet med Signalprogrammet.	Accepteres

#### 4.6. Bro- og konstruktioner

Vedr. bro 15512 UF af Rødengvej;

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er der undersøgt om den eksisterende kantbjælke har tilstrækkelig plads til, at rækværk kan sideflyttes 91mm?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Ja se dokument "Rg-Od_BESK_BIL_B_R_197_0_BRO 15512 Besigtigelsesnotat". Her er et foto der redegør for problemstillingen.	Accepteret

#### Sorø Station – gangtunneler

Den eksisterende afstand er 2,43 m fra rækværk til forkant ø-perron, som skal øges til 2,55 m.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er det undersøgt om der er tilstrækkelig plads på eksisterende betonvæg uden at påvirke fritrummet af trappen?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Kantbjælken er jf. eksisterende tegninger 0,3 m og rækværket er placeret centralt på kantbjælken. Rækværket skal sideflyttes 0,12 m og vil blive fastgjort på kantbjælken med et vinkelbeslag, der dels fastgøres i overside kantbjælke og i inderside betonvæg. Fastgørelsen vil ikke strække sig længere ud end håndlisten. Fritrummet i trappen påvirkes efter vores opfattelse derfor ikke.	Accepteret

**Vedr. Bro 20238, Møllegården**

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Bør brobelægningen på den nye bro ikke projekteres efter gældende norm i stedet for at henvise til den eksisterende brobelægning?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Enig. Kunststofbelægningen på bro 20238, 20242 og 20244 projekteres efter gældende projekteringsvejledning. Dette ændrer ikke på prisen for bygværkerne	Accepteret

For at nedsætte projektusikkerheden for bro og konstruktioner, så kunne følgende forhold iværksættes straks i næste fase:

- Som BDK/Sweco selv har forslået, skal der udføres supplerende geotekniske borer, for at fastlægge omfang af blødbundudskiftning samt stabilisering af eksisterende dæmning. Aktiviteten skal udføres forud for den videre projektering og kan med fordel også indeholde borer ved eksisterende broer.
- Detailmåling af eksisterende broer. Herved får man overblik af præcis hvor mange broer som skal modificeres, for at opfylde de nye fritrumsprofil.
- Bæreevneeftervisning af eksisterende broer. Det er til at fastlægge hvor mange eksisterende broer som skal forstærkes eller udskiftes.

## 5. Miljø Gennemgang

BDK har medio maj 2014 anmeldt projektet til VVM-screening til Ringsted, Sorø og Slagelse kommuner, der videresendte anmeldelsen til Naturstyrelsen.

Den 23. oktober 2014 afgjorde Naturstyrelsen, at hastighedsopgraderingen over Storebælt ikke var omfattet af VVM-pligt. Denne projektforsættning er af BDK taget med i det videre arbejde for Kombiløsningen.

I løbet af VVM-screeningen blev projektet tilrettet og supplerende afværgetiltag identificeret.

Det har affødt følgende spørgsmål og følgende respons fra BDK

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Det ønskes tydeliggjort, at hastighedsopgraderingen på Vestsjælland og Østfyn ikke er VVM-pligtig? Der er indsat en større risikopost for at afdække denne usikkerhed i risikologgen	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Det er i projektet valgt, at afklaring af VVM-pligt for tilføjelser og ændringer i projektet efter sommeren 2014, ikke indgår på dette stade. Afgørelsen kan kun træffes af myndigheden på baggrund af en anmeldelse. Der er derfor afsat en risikopost til udarbejdelse af fuld VVM.	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er der taget højde for de supplerende afværgetiltag i anlægsoverslaget?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Afværgetiltag er hovedsagelig optimering af placering af projektets midlertidige arealer, således at påvirkning af beskyttede interesser undgås. Alle forudsatte afværgetiltag indgår i anlægsoverslag.	Accepteret

Hermed er forholdet vedrørende miljø lukket og afklaret tilfredsstillende.

Den angivne usikkerhed som økonomisk er håndteret i risikologgen, kan i værste fald medføre en forsinkelse af projektet, såfremt Naturstyrelsen mod forventning kræver en fuld VVM. Dette vil betyde ca. 1½ -2 års længere projekttid.

## 6. Gennemgang af anlægsoverslag

### 6.1. Vurdering af anlægsoverslaget og forudsætninger herfor

Anlægsoverslaget er vurderet med udgangspunkt i den beskrevne Kombinationsløsning. Udregning af anlægsoverslag er baseret på BDKs NAB, dvs. med 12 faneblade og en samlet forside, hvor hovedposter, basisoverslag, ankerbudget og anlægsoverslag er angivet. Metodisk er udregningen foretaget efter principperne i Ny Anlægsoverslag (NAB).

Indledningsvis er følgende på stikprøvevis blevet kontrolleret:

- Generel indekseringsmetode
- Indekstal
- Faneblads sumtal sammenholdt med hovedposter
- Udregning af korrektionstillæg
- Udregning af basisoverslag, ankerbudget og totaludgift (anlægsoverslag)

Der er under stikprøvegennemgangen ikke fundet elementer blandt ovenstående, der giver anledning til bemærkninger.

### 6.2. Det reviderede anlægsoverslag, Kombinationsløsningen

Det reviderede anlægsoverslag af 16.09.2016 udgør 569,8 mio. kr. og fremkommer som følger:

Post nr.	Hovedpost	Fysikoverslag + tværgående omkostninger	Efterkalkulationsbidrag	Samlet (1.000 kr)
1	Sporanlæg	81.853	1.637	83.491
2	Anlægsarbejder	54.728	10.946	65.674
3	Broer og konstruktioner	98.791	5.927	104.718
4	Kørestrøm	31.360	1.568	32.928
5	Stærkstrøm	12.822	513	13.335
6	Sikring og fjernstyring	13.831	830	14.660
7	Tele	0	0	0
8	Bygninger	463	9	473
9	Arealer	2.420	0	2.420
10	Forst	8.159	245	8.403
11	Andet	9.616	288	9.904
12	Tværgående Omkostninger	102.329	0	102.329
	<b>I alt Basisoverslag</b>	<b>410.448</b>	-	438.336
	Korrektionstillæg K2-A på 10 % i h.t. NAB	-	-	43.834
	Korrektionstillæg K2-B på 20 % i h.t. NAB	-	-	87.667
	<b>Samlet anlægsoverslag</b>	-	-	<b>569.836</b>

### 6.3. Vurdering af hovedposter, Kombinationsløsningen

Atkins har for hver af de 12 hovedposter stikprøvevis udvalgt underposter efter følgende overordnede kriterier:

- Den økonomisk tungeste post er udvalgt
- Der suppleres i nødvendigt omfang med en tilfældig udvalgt post for de hovedposter, som samlet set udgør en væsentlig andel af anlægsoverslaget.
- Der gennemføres en overordnet screening af underposterne og en post udtages, hvis der er umiddelbare spørgsmål til den.

Der er taget udgangspunkt i det senest reviderede anlægsoverslag af 16.09.2016 som tillige er dokumenteret i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016.

I det følgende gennemgås anlægsoverslagets hovedposter:

#### 6.3.1. Hovedpost 1 – Sporanlæg

Atkins har ingen generelle bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Det har dog affødt følgende spørgsmål og følgende respons fra BDK:

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Der ønskes dog en tydeliggørelse af, hvilke ydelser som indgår i sporfornyelsesprojekterne.	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	De 2 sporfornyelsesopgaver er projektforudsætninger, og der er derfor ikke udarbejdet grænsefladeaftaler. Anlægsoverslaget for hastighedsopgraderingen vil blive væsentligt højere uden de 2 sporfornyelsesprojekter, hvorfor udførelse af disse er defineret som projektforudsætninger.	Accepteret

Atkins kan konstatere, at der er sket en større reduktion af anlægsoverslaget i forbindelse med den reviderede udgave. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået i det oprindelige anlægsoverslag:

Hovedpost 01 – Sporanlæg			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
1.1.6 Sporjustering	18,3%	Accepteret	<p>Referenceprojekterne synes noget gamle. Kunne man ikke med fordel anvende referencer til nyere projekter, f.eks. KBB og/eller Nyborg-Odense?</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at enhedsprisen tjekkes med erfaring fra nyere projekter ifm. opdatering af programfasen.</p> <p>En revurdering kan overvejes i forbindelse med udarbejdelse af revideret anlægsoverslag.</p>

1.4.1 Udskiftning af mellemlæg	32,6%	Accepteret	Er spændingsudligning nødvendig - sporene skal vel ikke skæres over?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at behov for spændingsudligning revurderes ifm. Opdatering af programfasen.  En revurdering kan overvejes i forbindelse med udarbejdelse af revideret anlægsoverslag.
--------------------------------------	-------	------------	--

Hovedpost 1 – sporanlæg udgør 20% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.2. Hovedpost 2 – Anlægsarbejder

Atkins har noteret sig, at strækningen generelt kun er screenet. Dette bidrager til en større projekt usikkerhed, Forslag til fremadrettet håndtering af denne usikkerhed er anført i afsnit 4.3.

Der er i det reviderede anlægsoverslag sket en justering af efterkalkulationsbidraget til 20% som følge af dette forhold. Der er tillige gennemført en mindre fejlrettelse af mængder. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået i det oprindelige anlægsoverslag:

Hovedpost 02 – Anlægsarbejder			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
2.2.6 Lev. Og indbygning af jord, max 5 km	13,96%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet, specielt set i lyset af usikkerheden.  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængderne er en summation af beregnede mængder for blødbundsudskiftning, dæmningsstabilisering, sporsænkning og udvidelse af vejdæmninger.
2.3.1 Afgravning og mellemdeponering og genindbygning af klasse 2/3 jord. Kørsel max 5 km	27,5%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet, specielt set i lyset af usikkerheden.  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængderne er en summation af beregnede mængder for blødbundsudskiftning, dæmningsstabilisering, sporsænkning og udvidelse af vejdæmninger.



2.4.1 Afgravning og ud-sætning inkl. Er-statningsfyld	24,0%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet, specielt set i lyset af usikkerheden.  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængderne er en summation af beregnede mængder for blødbundsudskiftning, dæmningsstabilisering, sporsænkning og udvidelse af vej-dæmninger.
--	-------	------------	---

Hovedpost 2 – anlægsarbejder udgør 13% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins noterer sig at BDK har medtaget en ny anlægspost nr. 2.8.30 "Afdækning af særlige risici" med en værdi på ca. 5,5 mio. kr med det formål at gøre nærværende hovedpost mere robust, samt for at nedsætte den samlede projektusikkerhed. Posten medvirker til en reduktion af usikkerheden vedrørende dæmningsstabilitet, samt omfanget af udskiftning af blød bund.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelsespotentiale.

### 6.3.3. Hovedpost 3 – Broer & Konstruktioner

Atkins har ingen generelle bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 03 – Broer & Konstruktioner			
Post	Andel af hoved post	Vurdering	Bemærkning
3.3.7 Ny sporbærende rammebro	18,6%	Accepteret	Rammebroen synes ikke at fremgå af tegningerne?  BDK henviser til dokument "Rg-Od_BESK_BIL_B_R_172_0_BRO 15448 pro.fase.bilag". Broen er også kort omtalt i dokument "Rg-Od_BESK_PRO_G_R_17_0 Indledning og resume", afsnit 5.4.2.  Der er ikke udarbejdet egentlig tegninger af broudskiftningen.  Post 3.3.7 er vurderet som den bedst dækkende post for nyt indrulningsdæk over bro 15448.

3.6.9. Ny 3 fags bro B<10m	21,8%	Accepteret	
3.6.18 Håndliste ved nødfortov	16,7%	Accepteret	Er den korrekte mængde hånd-liste ved nødfortove 32 km, som angivet under mængdeangivelse?  Post 3.6.18 dækker nødfortov i Storebæltstunnelen. Tunnelrørene er ca. 8 km lange og der skal opsættes håndliste i begge sider af hvert tunnelrør. Se dokument "Rg- Od_BESK_PRO_B_B_12_0 Programfaserapport Cowi 04052015", side 23
3.6.23 Ny 3-fags efter- spændt vejbro over banen	11,9%	Accepteret	

Hovedpost 3 – Broer og konstruktioner udgør 24% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

#### **6.3.4. Hovedpost 4 – Kørestrøm**

Atkins har ingen generelle bemærkninger til hovedpostens forudsætninger, idet vi som supplement, i mail af 08.08.2016 har modtaget følgende notater/skitser:

- Notat Ringsted-Odense, Hastighedsopgradering, Overslag for ombygning af neutralsektioner af 22.06.2016 er modtaget.
- Notat, Ringsted-Odense, Hastighedsopgradering, Overslag for lille ombygning ved broer
- Skitse for ombygning af Neutralsektionen Storebælt

Atkins kan konstatere, at der er sket en større forøgelse af anlægsoverslaget i forbindelse med den reviderede udgave. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået i det oprindelige anlægsoverslag:

Hovedpost 04 – Kørestrøm			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
4.1.6 Enkelspor, ombygning	9,0%	Accepteret	<p>Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængden fremkommer som følger:</p> <p>557 m ved Fjenneslev-Sorø ifm. sideflytning af spor; fremkommet som <math>(76104-75810+76073-75810)/1000</math></p> <p>tillagt</p> <p>300 m ved Sorø ifm. flytning af transversal og forlængelse af spor 3</p> <p>tillagt</p> <p>994 m fra Østfyn ved Langeskov hhv. Mølle-gyden, fremkommet som <math>(146331-145835+146278-146162+(144018-143827)*2)/1000</math></p>
4.3.4. Jording og potentialudligning af ny strækningmast	6,5%	Accepteret	<p>Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet (2.633,38 – et meget præcist tal på dette niveau)</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængden er fremkommet som alle de intervaller, hvor der iht. projektbeskrivelsen skiftes potentialudligningsstroppe delt med en anslået gennemsnitlig masteafstand på 50 m - derfor det skæve antal.</p>
4.3.6 Fjernelse af eksisterende KI-anlæg	0,4%	Accepteret	<p>Hvorfor fjernes 1551 m eksisterende KI-anlæg?</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mængden fremkommer ved:</p> <p>Godt 500 m fjernes ved Fjenneslev-Sorø ifm. sideflytning af spor</p> <p>samt</p>

			Knapt 1000 m fjernes på Østfyn ved ombygningerne ved Langeskov hhv. Mølleglyden
4.3.10 Nye additions-skærmtage pr bro	9,4%	Accepteret	
4.3.14 Justering forud for testkørsel	18,9%	Accepteret	
4.3.17 Ombygning af tunnelvekslelfelt til adskillelsesfelt med bryder	9,8%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet  BDK henviser i mail af 08.08.2016 til separat regneark filnavn "Tunnel-enhedspriser" dateret 20.05.2015

Hovedpost 4 – kørestrøm udgør 8% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelsespotentiale.

### 6.3.5. Hovedpost 5 – Stærkstrøm

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 05 – Stærkstrøm			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
5.2.2 BPU område bro	35,4%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at broer indenfor delstrækninger hvor der udføres arbejder i kombinationsløsningen, er medregnet i mængdeopgørelsen.
5.2.3 BPU-område stor station	48,2%	Accepteret	Der ønskes en detaljering af, hvordan mængden er fremkommet  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at der i dag ikke BPU-områder på stationerne Sorø, Slagelse eller Korsør.

			Der vil dog blive udført BPU-område på Sorø Station af projektet: "FST0056 Ny Perronbelysning Roskilde og Sorø". Derfor er der en stor station (Slagelse) og 1 lille station (Korsør).
--	--	--	--

Hovedpost 5 – stærkstrøm udgør 3% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.6. Hovedpost 6 – Sikringsanlæg

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Atkins kan konstatere, at der er sket en forøgelse af anlægsoverslaget i forbindelse med den reviderede udgave. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 06 – Sikringsanlæg			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
6.2.9 Flytning af signaler	23,3%	Accepteret	
6.3.5 Samlet ændring af ETCS/ERTMS-anlæg	55,3%	Accepteret	Er beløbet afhandlet med SP? Nej, se afsnit 4.5. (BDK mail af 08.08.2016) Accepteres.
6.3.8 Meromkostning til indkøb af "MET2 drev fremfor "PSO-drev	19,4%	Accepteret	Kan MET drev leveres? Hvordan er posten prissat.  BDK har i mail af 28.08.2016 meddelt, at skift af lås i Alstoms sporskiftedrev der anvendes i Østdanmark så drevet bliver Uopskærligt. Prisen er differencen mellem "P80" (80,000 kr) og "MET" drev (150,000 kr) inklusiv arbejdsomkostninger ved montering.  Prisen skal således dække signalprogrammet meromkostning ved at installere MET i stedet for P80.

			<p>Vi antager at Signalprogrammet selv kan levere, da de har adgang til fabrikanten, og at drevet installeres af Signalprogrammet i forbindelse med deres øvrige arbejder på strækningen.</p> <p>Enhedsprisen er fastsat på baggrund af en lille research, som blev foretaget i forbindelse med vurdering af hastighedsopgradering af Kystbanen.</p>
--	--	--	--

Hovedpost 6 – sikringsanlæg udgør 3% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten samlet set er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer, at der umiddelbart ikke er et muligt besparelspotentiale.

### 6.3.7. Hovedpost 7 – Tele

Atkins har følgende bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er udgifter til håndtering af eksisterende kabler, herunder omlægning og etablering af nye kabler indeholdt i posterne for Kørestrøm og Sikring? Hvad med eventuelle føringsveje?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Udgifter til omlægning af kørestrømskabler samt ombygning af signalanlæg er medtaget under hhv. kørestrøm og sikring. Hvad eksterne kabler angår, antages det at de ligger på gæsteprincip.	Accepteret

Hovedpost 7 – Tele udgør 0% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at det anførte forhold er tilstrækkelig belyst, og har ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.8. Hovedpost 8 – Bygninger

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 08 – Bygninger			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
8.2.4 Gule prikker, afmærkning, skilte m.m.	100,0%	Accepteret	

Hovedpost 8 – bygninger udgør 0% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.9. Hovedpost 9 - Arealer

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 09 – Arealer			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
9.2.4 Landbrugsjord (midlertidigt eksproprieret)	32,4%	Accepteret	

Hovedpost 9 – arealer udgør 1% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.10. Hovedpost 10 – Forst

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 10 – Forst			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
10.2.4 Facadeisolering	22,4%	Accepteret	Hvordan fremkommer mængden på 32 boliger, når miljønotatet anfører en reduceret støjpåvirkning? BDK meddeler i mail af 08.08.2016 at der er behov for facadeisolering, da den maksimale støj fra banen stiger.  Antallet er baseret på forholds-beregning ud fra et estimat for fri strækning og de enkelte større byområder. beregningerne er udført som vejledende i 2013 og forudsætter omdirigering af godstog til Femern-forbindelsen. Der skal udføres nye beregninger i en efterfølgende fase.
10.3.8 Borede fundamenter	26,8%	Accepteret	Hvordan fremkommer mængden?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016 at, der er behov for at flytte støjskærme flere steder, for at opfylde krav til fritrumsprofil ved øget hastighed, der skal derfor laves fundament til den nye placering af støjskærme. Mængden er fremkommet ved en betragtning af længden divideret med afstanden mellem stolper.

Hovedpost 10 – Forst udgør 2% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst, og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.11. Hovedpost 11 – Andet

Atkins har ingen bemærkninger til hovedpostens forudsætninger.

Der er ikke sket revisioner af hovedposten i det reviderede anlægsoverslag.

Følgende poster er gennemgået:



Hovedpost 11 – Andet			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
11.4.1 Geotekniske boringer i spor	20,0%	Lukket	Hvordan fremkommer mængden?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at der er udført geoteknisk boreprogram på baggrund af den indledende screening af jordbundsforholdene og geometrien for dæmninger samt kurveradier. Ud fra det udførte boreprogram fremkommer antal boremeter, der vurderes at skulle foretages i spor og udenfor spor.  Accepteret.

Hovedpost 11 – andet udgør 2% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at hovedposten er tilstrækkelig belyst og har i de udtrukne stikprøver ikke fundet forhold som gør, at hovedposten samlet set ikke kan godkendes.

Atkins vurderer ikke, at denne hovedpost indeholder elementer, der kan medvirke til billiggørelse af projektet.

### 6.3.12. Hovedpost 12 – Tværgående omkostninger

Atkins har følgende bemærkninger til hovedpostens forudsætninger, idet det er vurderet, at de afsatte timetal ligger i den høje ende og de kan med fordel gennemgås kritisk.

Atkins kan konstatere, at der er sket en justering af anlægsoverslaget i forbindelse med den reviderede udgave, idet det er tilstræbt at posten udgør 25% af fysikoverslaget i hovedpost 01 til 11. Atkins vurderer, at der i notatet "opdatering af anlægsoverslag efter granskning" dateret 29.08.2016 er redegjort tilstrækkeligt herfor, hvorfor der ikke er bemærkninger til selve revisionen.

Følgende poster er gennemgået:

Hovedpost 12 - Tværgående omkostninger			
Post	Andel af hovedpost	Vurdering	Bemærkning
12.2.1	24,5%	Accepteret	8% er i den lave ende. Hvorfor ?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at det er vurderet, at projektet er ikke kompliceret i forhold til øvrige projekter med lange strækninger, derfor er det valgt at ansætte procentsatsen i den lave ende af 8 til 12½% jf. Banedanmark standard priskatalog.

Hovedpost 12 – tværgående omkostninger udgør 25% af det samlede anlægsoverslag.

Atkins vurderer, at der kan fokuseres på følgende elementer for en billigørelse af projektet:

- En kritisk gennemgang af de estimerede antal timer.

BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at timetallet er fastsat på baggrund af nyeste erfaringer af gennemførte projekter, hvor det har vist sig, at hidtidige timeestimerer jf. Banedanmarks priskatalog var for lave.

Niveauet for timetallet som omfatter: projektering, tilsyn, projektopfølgning og Banedanmarks administration er fastlagt ved drøftelse med Banedanmarks ledelse, som tillige fremadrettet har besluttet, at hovedpost 12 skal udgøre 25% af det samlede anlægsoverslag på fremtidige projekter.

## 6.4. Gennemgang af særligt risikobetonede områder

Den oprindelige vurdering er baseret på risikoregistre for Kombinationsløsningen. Vurderingerne er opdateret på baggrund af det modtagne risikoregister.

### 6.4.1. Vurdering af risikohåndtering

Generel vurdering.

Generel vurdering af risikohåndtering:	
Er der udarbejdet et risikoregister med opstilling af risici med vurdering af sandsynlighed og konsekvens?	Ja og den anvendte metode følger BDK standard.
Er de identificerede risici relevante og dækkende?	Ja. Der er dog en pæn repræsentation af Gule Risici.
Findes der en plan for håndtering af kritiske risici (røde risici) og er planen i så fald relevant og dækkende?	Der er IKKE identificeret røde risici.

Selve risikoregistret virker meget gennearbejdet og meget detaljeret. Det følger praksis og retningslinjerne for et NAB fase 2 niveau.

I nedenstående tabel er vist de risici, der har særlig konsekvens for projektets økonomi. De anførte risici er oplistet i prioriteret rækkefølge, med de alvorligste risici øverst i tabellen.

Risiko nr.	Hvad kan gå galt? (Hændelse)	K	S	RG
4.47	Slagelse – km 93,060 – 93,800: Jf. brooversigtens bæreevnescreening skal den sporbærende bro 15592 undersøges nærmere (UN) i programfasen: Denne undersøgelse er flyttet til den efterfølgende fase. Det er derfor muligt, at broen ikke kan klare hastighedsopgraderingen og må udskiftes. Broen er fra 1938.	3	3	9
4.40	Østfyn – km 132,483 – 159,864: Jf. brooversigtens bæreevnescreening skal følgende af 18 sporbærende broer undersøges nærmere (UN) i programfasen: Bro 20216, 20226, 20232, 20246 og 20254. Denne undersøgelse er flyttet til den efterfølgende fase. Der kan derfor være sporbærende broer som ikke kan klare hastighedsopgraderingen. Det vurderes, at tre af broerne skal udskiftes, mens to af broerne kan forstærkes. Tre af broerne er fra 1863 og de øvrige to er fra 1909 hhv. 1921.	3	3	9
4.44	S89 sveller skal udskiftes med nye S16 sveller.	4	2	8
8.13	Sporspærringer. Merudgifter til udførelse såfremt det i anlægsoverslaget forudsatte sporspærringsmønster ikke kan opnås. At arbejdet ikke kan gennemføres inden for de afsatte rammer for spærring.	4	2	8
4.39	Dæmninger, generelt samt nye krav. Statisk stabilitet.	3	2	6
4.38	Manglende dæmningsstabilitet pga. dynamisk belastning.	3	2	6
2.13	Påbud om VVM redegørelse.	2	3	6
4.37	Behov for udskiftning af blødbund/K0-jord.	2	3	6
4.41	Sporprojekt fra Atkins betragtes "som udført" i Østfynsløsningen. Ændringer kan forekomme i forbindelse med Atkins fortsatte projektering og i forbindelse med udførelsen.	2	3	6
4.45	Sporfornyelse på Vestsjælland er en forudsætning. Ændringer kan forekomme i forbindelse med projektering og udførelsen.	2	3	6
4.46	Fløjvægge kollapser ved bro 15464 UF af skovvej. Kraftige sætninger i sporkasse. Tog afspores.	2	3	6

Ovennævnte oplistede risici udgør hovedparten af den samlede beregnede risiko.

Det anbefales, at der i næste fase løbende følges op på disse identificerede risikoelementer.

I det følgende er enkeltstående risikoelementer kommenteret:

Vurdering af særligt risikobetonede områder, Kombinationsløsningen		
Vurdering af håndtering af den enkelte risiko i risikoregisteret		Kommentarer til projektets vurdering og håndtering af den enkelte risiko ift. Risikoregister. Særlige risikobetonede områder vurderes (røde risici).
Type	Nr.	Kommentar
2. Tekniske forhold	1.7 Ombygning af neutralsektioner p.g.a. TSI krav	Skal revurderes, hvis ombygning af Neutralsektioner medtages i projektet.  BDK meddeler i mail af 08.08.2016 at neutralsektioner medtages i projektet og risikoen revurderes.  Revurderet i den reviderede risikolog og udgår. Accepteret.
2. Tekniske forhold	1.8 Mindre ombygning af køreledningsanlæg ved broer	Bør vel revurderes, set i lyset af BDK seneste udmelding fra TSI projektet  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at mindre ombygning af KL-anlæg medtages i projektet og risikoen revurderes  Revurderet i den reviderede risikolog og udgår. Accepteret.
4 Påbud	2.1 Nye og øgede krav. (normer og Banenormer mv.)	Vurderet lavt, specielt når de tekniske løsninger er gamle. (notater dateret dec. 2015)  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at man ikke er enig, idet. Intensionerne i de nye normer er indarbejdet i projektet af dec. 2015  Accepteres.
4 Påbud	2.13 Påbud. Ny VVM redegørelse	Sandsynligheden er vurderet højt. Er det rigtigt ?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at spørgsmålet har været drøftet, men er udskudt til næste fase. Det forventes, at det kan løses ved høj grad af lodsejer inddragelse og frivillige aftaler.  Accepteres.
4 Påbud	2.21, 2.25 & 2.29 Ekspropriationsforhold.	Omhandler det samme emne – Kunne forholdene slås sammen ?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016 at Der er tale om 3 uafhængige risici, hvorfor de ikke kan lægges sammen.  Accepteres.
4 Påbud	2.43 Kommende norm for potentialudligning.	Er forholdet ikke dækket af 2.1?  BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at 2.1 er en generel risiko, mens 2.43 er en identificeret som en helt specifik risiko vedr. potentialudligning. Kan formentligt lægges sammen  Uændret og accepteret.

2. Tekniske forhold	4.37, 4.38 & 4.39 Dæmningsstabilitet og udskiftning af blødbund.	<p>Indgår med stor usikkerhed – hvilket er OK når strækningen blot er screenet. Poster bør dog revurderes med udgangspunkt i "Scope" fra sporfornyelserne, optegnelser fra uroligt spor.</p> <p>Det kunne vel også overvejes om de med fordel kunne slås sammen.</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at man er enig i, at der skal være fokus på disse risici i næste fase. Revidering overvejes.</p> <p>BDK har i det seneste reviderede anlægsoverslag en supplerende anlægspost nr. 2.8.30 "Afdækning af særlige risici" med en værdi på ca. 5,5 mio. kr for at reducere de nævnte risici.</p> <p>Revurderet og accepteret.</p>
2. Tekniske forhold	4.41 & 4.45 Grænseflader til sporfornylses projekter	<p>Er "Scope" for de to sporfornylsesprojekter afhandlet. Der må ligge interne projektaftaler i BDK ? Hvilken grænseflade er der regnet med i anlægsoverslaget?</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016 at de planlagte arbejder i fornyelsesprojekterne er en fast forudsætning for Projektet. Projektet følger det generelle princip om at opgraderingsprojekter kun betaler ekstraomkostninger. Sporfornylse på Østfyn er antaget som udført, og er derfor ikke håndteret som en grænseflade.</p> <p>Der udarbejdes grænsefladeaftale med sporfornylse Ringsted-Korsør i næste fase.</p> <p>Revurderet og accepteret.</p>
4 Påbud	8.13 Sporspærringer og kørestrøms afbrydelser	<p>Er dette element ikke lavt sat? Hvis den indstillede strategi ikke efterkommes, vil det vel betyde "væsentligt" større anlægsudgifter.</p> <p>BDK meddeler i mail af 08.08.2016, at det vurderes, at der blandt de involverede parter vil være stor fokus på udarbejdelse og gennemførelse af robuste stadiplaner.</p> <p>Set i lyset af sommerens erfaringer med udførelse af sporfornylse er det dog relevant at revidere risikoen.</p> <p>Uændret og accepteret.</p>

Andre risikobetonede områder som ikke er medtagne i risikoregister eller håndteret i fase 2-rapporten	
Der er ikke identificeret mangler	

### 6.4.2. Value at Risk

På basis af de estimerede frekvenser og konsekvenser for alle risici er projektets samlede Value at Risk (VaR) beregnet. Value at Risk er et udtryk for den økonomiske risiko, der er forbundet med projektet, og kan benyttes som et fingerpeg om, hvor store ekstra omkostninger der kan forventes i projektet. VaR beregnes som summen af den økonomiske risiko for samtlige identificerede risici for projektet, der beregnes ved følgende udtryk:

$VaR = \text{Summen af Risikoi} - \text{hvor Risikoi} = \text{Frekvensi} \times \text{Konsekvensi}$

I det følgende er knyttet kommentarer til VaR-beregningerne.

VaR er i risikoregistret beregnet til ca. 24,5 % af anlægssummen. Dette er dermed inden for det totale korrektionstillæg på 10+20 %. Dermed er der omtrent 5,5% tilbage af reserven til uforudsete forhold ud over risikoregistret; usikkerheder på budgetposter eller ikke-identificerede risici.

BDK meddeler på slutmødet, at VaR giver et fingerpeg om størrelsesordenen af projektets samlede risiko, men beregningsmetoden er konservativ, idet nogle risici udelukker hinanden, mens nogle andre overlapper. Det betyder, at den beregnede risikosum er større end den sandsynlige. Projektet er bekendt med, at der findes andre metoder til beregning af VaR. F.eks. anvender Vejdirektoratet en metode, hvor der beregnes et risikotillæg, baseret på metoden "successiv kalkulation", hvor der beregnes sandsynlighed og spredning og endvidere tages højde sammenfald af risici. Ved projekt Ny Storstrømsbro, som Vejdirektoratet forestår, har det ved en sammenlignende beregning vist sig, at denne metode giver en væsentlige lavere risikosum, nemlig ca. 75% i forhold til en simpel summation af risikosummer. Dette bekræfter, at "summationsmetoden" er konservativ."

### 6.4.3. Anbefalinger

Risikoregistret er opdateret og kan for nærværende accepteres på et NAB fase 2 niveau.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Risikoregistret bør opdateres.	Udestående
Slutrapport	Opdateret risikoregister er modtaget	Accepteret

På baggrund af BDKs udmelding på slutmødet anbefales det, at risikoregistret for nuværende kan indgå i beslutningsgrundlaget og at der i næste fase af projektet rettes fokus på at følge op på det udarbejdede risikoregister.

Det anbefales at BDK straks ved næste fase fremrykker udførelsen af de tekniske forundersøgelser:

- Som BDK/Sweco selv har forslået: skal der udføres supplerende geotekniske borer, for at fastlægge omfang af blødbundudskiftning samt stabilisering af eksisterende dæmning. Aktiviteten skal udføres forud for den videre projektering og kan med fordel også indeholde borer ved eksisterende broer.
- Detailopmåling af eksisterende broer. Herved får man overblik af præcis hvor mange broer som skal modificeres, for at opfylde de nye fritrumsprofil.
- Bæreevneeftervisning af eksisterende broer. Det er til at fastlægge hvor mange eksisterende broer som skal forstærkes eller udskiftes.
- Detailopmåling af eksisterende dæmninger.
- Ballastsonderinger

Herved kan der udarbejdes projektforslag for dæmninger og broer. Ballasten tilstand og tykkelse fastlægges bedre, således at nødvendige tiltag som følge af hastighedsopgraderingen bedre fastslås.

Herefter kan der med fordel gennemføres en revurdering af anlægsoverslag med tilhørende risikolog.

## 7. Vurdering af den samfundsøkonomiske analyse

### 7.1. Indledning

Vurderingen af kvaliteten af den samfundsøkonomiske analyse for VVM-analysen af Hastighedsopgradering Ringsted-Odense er baseret på:

- Banedanmark: Samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense (v. 12/7-16), notat
- Banedanmark: Samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense (v. 2/9-16), notat – dvs. minus 0+ i Ringsted til 180 km/t, idet denne del af projektet er besluttet og derfor indgår i basisscenariet
- Banedanmark: Forudsætninger vedrørende beregning af samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense'
  - TERESA-regneark 2.4 samt 2.10 (*minus 0+ i Ringsted til 180 km/t*):
  - TERESA\_Ringsted-Odense v.2.4 – central beregningsskøn
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 1, anlægsoverslag
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 2, samme antal rejser fra 2021-2025
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 3, samme antal rejser fra 2021-2025, intet trafikspring

Atkins har derimod ikke forholdt sig til de grundlæggende trafikale beregninger foretaget i Landstrafikmodellen.

Der er gennemgået de elementer, som er væsentlige for en retvisende beregning af den samfundsøkonomiske rentabilitet af en Hastighedsopgradering Ringsted-Odense.

Metodisk tages udgangspunkt i de poster, som har størst betydning i forhold til de samlede omkostninger og gevinster i projektet.

Anlægsoverslaget skal være opgjort iflg. NAB for fase 2 regnet med 30% samlet korrektionstillæg og afspejle de anlægsoverkostninger forbundet med en hastighedsopgradering Ringsted-Odense.

Der er ingen bemærkninger til anlægsoverslaget, set i relation til samfundsøkonomi.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Den samfundsøkonomiske beregning bør revideres, såfremt der sker væsentlige ændringer i anlægsoverslaget. Atkins er vidende om, at dette er under revision.	Afsluttet
Svar fra BDK	Ja, den samfundsøkonomiske beregning vil blive opdateret ved væsentlige ændringer i anlægsoverslaget.	Accepteret

For at tage udgangspunkt i det retningsvisende omkostningsniveau i forhold til beslutningsprocessen, skal det korrekte anlægsoverslag vælges til efterfølgende fordeling på delprojekterne.

Den samfundsøkonomiske metode tager udgangspunkt i brugernes præferencer. Det betyder, at alle gevinster og omkostninger, der er værdisat, skal opgøres inklusiv alle skatter og afgifter, der måtte være pålagt.

## 7.2. Anvendt metode

Banedanmark har beskrevet såvel beregningerne af samfundsøkonomien som de anvendte forudsætninger grundigt i de ovenstående to notater.

Beregningerne følger samlet set retningslinjerne udstukket af Finansministeriet og Transport- og Bygningsministeriet.

Beregning af nye passagerer er beskrevet grundigt i notatet. Det vurderes at være en rimelig antagelse, at elasticiteten er gældende for såvel forværringer som forbedringer af rejsetiden på strækningen og uanset størrelsen af rejsetidsbesparelsen, og hvor der er taget udgangspunkt i de foreliggende modelberegninger fra TBST.

I notatet redegøres endvidere for, at der er "forudsat en vis overflytning af rejsende fra bil til tog". Der mangler dog en henvisning til, at der arbejdes med en "Standardforudsætning, når ingen modelberegninger foreligger" (en andel af overflyttede passagerer på 0,5), jf. Banedanmarks definition af input i de anvendte TERESA-regneark

### 7.2.1. Beregningsforudsætninger

- Transportøkonomiske enhedspriser og TERESA model

Det er almindelig standard, at anvende de officielle transportøkonomiske enhedspriser samt TERESA-modellen til beregning af de samfundsøkonomiske effekter, begge udgivet af TRBM. Der er dokumenteret, hvilke versioner, der anvendes (Transportøkonomiske enhedspriser v. 1.6 og TERESA v. 4.03). Der er tale om de på beregningstidspunktet gældende versioner af begge beregningsværktøjer.

- Relevant NAF, diskonteringsrate(r)

Der er anvendt en Nettoafgiftsfaktor på 32,5 %, hvilket er gældende praksis på tidspunktet for beregningen af den samfundsøkonomiske analyse.

- Beregningshorisont og skrapværdi

Der er anvendt en beregningshorisont på 50 år, hvilket ligeledes svarer til den gældende praksis på transportområdet.

Skrapværdi er sat til anlægssummen, hvilket er en standardmæssig fremgangsmåde. Der er dermed samtidigt forudsat, at drift og vedligeholdelse er planlagt på en måde, så den sikrer en opretholdelse af anlæggets værdi.

Det fremgår derimod kun indirekte, at der som beregningsåret af NNV er valgt 2016, hvilket derfor anbefales præciseret i det samfundsøkonomiske notat (tabel med forudsætningerne).

- Kalkulationsrente  
Der er anvendt en kalkulationsrente på 4%, hvilket svarer til den aktuelt af Finansministeriet fastsatte kalkulationsrente.

#### Trafikvækst

Antagelsen at der fra 2025 til 2040 realiseres en årlig stigning i antal rejser på 1. pct. er i god tråd med vækstforudsætninger fra DTU (2010). Ingen trafikvækst efter 2040 er en noget konservativ antagelse, når der i den samlede samfundsøkonomiske vurdering af Timemodellen (2013) er antaget 0,5% for samme periode. Det anbefales derfor kort at uddybe denne afvigelse.



- Fordeling af anlægsudgifter og ibrugtagning  
Det beskrives, at anlægsudgifter forventes fordelt over to år (2019-2020) med ibrugtagning i december 2020. Det vil gavne klarheden i antagelserne, at der tages udgangspunkt i lignende projekter for en vurdering af tidsplanen for anlægsfasen.
- Prisudvikling

Billetindtægter er en central faktor ikke mindst for operatørernes driftsøkonomi. Det anbefales derfor at uddybe forudsætningen om ikke at opregne billetindtægterne efter 2016.

### 7.2.2. Definition af Basisscenario

#### Inkluderede projekter,

- Sammenhæng med Timemodellen og Femern Bælt-projektet

De grundlæggende trafikale beregninger er gennemført af DTU og udført med Landstrafikmodellen. I Landstrafikmodellen er der som udgangspunkt defineret, hvilke projekter (besluttet og finansieret), der bør medtages i basisscenarioet. Definitionen af projekter, der medtages, er fastlagt af Transport- og Bygningsministeriet, og er det samme for alle projekter.

#### Ikke inkluderede projekter,

- Indfasning af trafikken

Der er ikke regnet med en indfasning af trafikken. Derimod er der forudsat, at det forventede antal nye togrejser realiseres fra første trafik år. En indfasningsperiode kan især være relevant ift. til andelen af nye og overflyttede, f.eks. da overflytning af passagerer fra vej kan tænkes at have en længere indfasningsperiode grundet skifteomkostninger. Overvejelserne omkring en indfasningsperiode bør derfor beskrives, også set i lyset af følsomhedsberegningerne (2+3).

#### Beregning af de trafikale effekter

- Valg af trafikmodel, Specifikke antagelser eller særlige resultater

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Beregningen af de trafikale effekter er gennemført med Landstrafikmodellen, men det er uklart, hvilken version, der er anvendt. Det er en kendt problematik, at Landstrafikmodellen i version 1.05 overvurderer overflytningen til den kollektive trafik. Tidligere er der derfor ifm. beregninger for Togfonden antaget, at effekterne for vejnettet nulstilles. Dette er, som det fremgår af notaterne og TERESA-beregningerne, ikke gjort for hastighedsopgradering Ringsted-Odense. Det bør derfor som minimum forklares, hvilke forbehold for resultaterne udregnet med Landstrafikmodellen evt. måtte tages :	Afklaret
Svar fra BDK	Det er version 1.1 af Landstrafikmodellen, der er anvendt. Ifølge DTU overvurderes overflytningen til kollektiv trafik ikke i denne version af modellen, der uden forbehold bør kunne bruges til regionale analyser.	Accepteret

#### Følsomhedsberegninger

- Hvilke faktorer er afgørende for resultaterne? Er der arbejdet med følsomhed på dem?

Banedanmark har gennemført følsomhedsanalyser på nogle af de faktorer, der erfaringsmæssigt er mest følsomme overfor ændringer:

- Anlægsoverslag (følsomhed 1)
- Samme antal rejser i 2021-2025 (følsomhed 2)
- Samme antal rejser i 2021-2025, intet trafikspring (følsomhed 3)

Der er i følsomheden fastholdt den konklusion, at projektets lønsomhed er robust overfor betydelige variationer i en mere pessimistisk retning.

Jf. kommentar om en indsvingsfase, kunne der dog med fordel redegøres for mulige konsekvenser af dette sammenholdt med den valgte definition på scenarier følsomhed 2+3.

Derudover kunne det med fordel uddybes valget af følsomhedsanalyser. Når tidsgevinster (kollektiv) udgør den største samfundsøkonomiske gevinst i analysen, vil det derfor være relevant som minimum at perspektivere størrelsen på tidsværdier i den kollektive trafik.

### 7.2.3. Fremstilling af resultaterne

- **Klarhed i argumentationen**

Notaterne er samlet set skrevet i et klart sprog. Forudsætningerne er gennemgået og præsenteret i en overordnet grafik, hvilket giver et godt overblik.

Derimod anbefales det, at eksempelvis udeladte faktorer i analysen, forklares nærmere. Der kan herved især begrundes, hvilke faktorer, der anses som mindre relevant og hvorfor.

- **Markeds- versus faktorpriser**

I notatet uddybes effekter for statskassen såvel for operatøren. Det kunne i denne sammenhæng for at opnå maksimal gennemsigtighed af beregningerne med fordel henvises til, at opregningen af disse effekter i den samfundsøkonomiske analyse foretages ved at anvende nettoafgiftsfaktoren (32,5 %).

## 7.3. Konklusion

Atkins vurderer, at der ikke er væsentlige forhold at bemærke i den reviderede samfundsøkonomiske beregning, der kunne have en afgørende betydning for de konklusioner, som BDK når frem til i deres samfundsøkonomiske analyse af 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense'

Det må antages at der ved konsekvenser for togoperatøren eksplicit menes DSB. Jf. den aktuelt gældende samfundsøkonomiske manual indgår operatøren i analysen som en del af den offentlige sektor, når den er statsejet. I modsætning hertil indgår operatøren som en del af brugergevinsterne, hvis den er privat ejet. Henvisningen til denne forskel ville styrke fremstillingen af resultaterne.

Elementerne i driftsøkonomien er beskrevet tydeligt i notatet og stemmer beregningsteknisk overens med de samlede resultaterne i den samfundsøkonomiske analyse.

## 8. Vurdering af tidsplaner

### 8.1. Indledende kommentarer

Atkins har overordnet gennemgået stadiestrategi og projekttidsplanen.

Atkins noterer sig, at man ikke har fastlagt en endelig stadiestrategi. Der opstilles 3 meget forskellige scenarier, hvoraf det ene indstilles til anbefaling. Dette afføder følgende spørgsmål:

BDK har i mail (CVS-Sweco) af 08.08.2016 meddelt, at stadiplanen skal opfattes som et muligt scenarie for udførelse af hastighedsopgraderingen. Den omfatter alene broarbejder og er ikke koordineret med sporfornyelsesprojektet.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er spærringsmønstre drøftet og koordineret med øvrige projekter i BDK regi ?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Spærringsmønstret er ikke drøftet og koordineret med øvrige projekter i BDK regi	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er stadierne indmeldt/varslet i de officielle systemer hertil?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Stadierne er ikke indmeldt eller varslet, da tidsplanen ikke er endeligt fastlagt	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Er anvendelse af sporspærringsfaktoren anvendt tilstrækkeligt for udvalgte poster i anlægsoverslaget?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Kompleksitetsfaktoren/sporspærringsfaktoren er bevist sat til én, da enhedspriserne afspejler erfaringer fra andre lignende projekter	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Såfremt den ønskede stadiestrategi ikke kan gennemføres, og der skal bygges under forringede spærringsvilkår – hvilken effekt vurderes dette at have på anlægsoverslaget? Er denne risiko tilstrækkeligt afdækket i risiko registret ?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Risikoen for at den ønskede stadiestrategi ikke kan gennemføres og der skal bygges under forringede spærringsvilkår – og den deraf resulterende effekt på anlægsoverslaget er dækket af risiko 8.13. Det vurderes, at der er stor fokus blandt de involverede parter på at minimere denne risiko. Den nødvendige robusthed i stadiplanen skal sikres ved detailprojekteringen	Accepteret

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Har den tidmæssige forskydning af sporfornyelsen på Østfyn større indvirkning på projektets tidsplan ?	Udestående
CVS mail af 08.08.2016	Det er i tidsplanen forudsat, at sporfornyelsen på Østfyn gennemføres inden hastighedsopgraderingen. Denne forudsætning fastholdes i denne fase. Tidsplanen for hastighedsopgraderingen skal opdateres i næste fase, når de opdaterede tidsplaner for sporfornyelsen på henholdsvis Østfyn og Vestsjælland foreligger.	Accepteret

## 8.2. Vurdering

Overordnet set vurderes stadiet for tidsplanen at svare til fasen, og planen er godt gennemarbejdet.

BDK har i mail af 08.08.2016 redegjort fornuftigt for de stillede spørgsmål, hvorfor det vurderes at være tilstrækkeligt belyst i nærværende fase, specielt idet BDK bekræfter, at man har taget højde for manglende fastlagt stadiestrategi i både anlægsoverslag og risikolog.

Det anbefales straks ved opstart i en senere fase, at igangsætte stadiplanarbejdet.

Det bør iagttages at projektet gennemføres på en særdeles trafikeret hovedstrækning. Derfor bør stadiplanarbejdet straks igangsættes, således at man får de nødvendige og tilstrækkelige spærringer til nærværende projekt, samt får indmeldt disse i "net redegørelsen".

Såfremt den af BDK ønskede stadiestrategi forringes, så må der forventes en tilsvarende fordyrelse af udførelsesomkostningerne som er håndteret i risikologgen.

## 9. Organisering af projektet

Der er indledningsvist ikke fundet bemærkninger til selve organiseringen af projektet, dog omfatter det udarbejdede notat kun Østfynsløsningen. De anførte overvejelser kan godt anvendes på hele projektet.

Det kan derfor overvejes, da der forud for nærværende projekt i BDK regi gennemføres et sporfornyelsesprojekt på Vestsjælland. Dette projekt er igangsat i BDK.

Det kan med fordel overvejes, at lade dette projekt gennemfører alle eller væsentlige dele af nærværende projekts aktiviteter mellem Ringsted og Korsør.

Sporfornyelsesprojektet på Østfyn er som tidligere nævnt udskudt tidsmæssigt grundet særlige forhold.

Det kan derfor med fordel overvejes, at lade dette projekt gennemfører alle eller væsentlige dele af nærværende projekts aktiviteter mellem Nyborg og Odense, idet omfang det er muligt at indpasse aktiviteterne i den reviderede tidsplan.

Herved udestår så aktiviteterne på selve Storebæltsforbindelsen, som blev væsentligt reduceret som følge af at der ikke gennemføres en hastighedsopgradering på vestbroen. Såfremt det vælges at overføre ovennævnte aktiviteter helt eller delvist til de igangværende sporfornyelsesprojekter, så kan et af projekterne med fordel medtage de resterende aktiviteter fra strækningen over Storebælt.

Det anbefales derfor, at der straks i den kommende fase tages hul på projektets organisering samt en udbudsstrategi med udgangspunkt i notatets forslag, således at denne tager hensyn til, at der skal arbejdes "op imod spor i drift", samt at projektet/delprojekterne skal udføres på den særdeles trafikerede strækning mellem Ringsted og Odense.

Det er derfor særdeles vigtigt, at nærværende projekt udnytter erfaringerne fra det der "gik galt" på projektet sporombygning – Østfyn, samt på baggrund heraf får revurderet krav til de tekniske rådgivere og de udførende entreprenører.

## 10. Finansiering af projektet

Projektrisikoen bør blive reduceret i takt med afklaringen af TSI projektet for kørestrøm, herunder godkendelse. Dette er en meget stor "cost-driver", som kan betyde væsentlig forøgede investeringer, såfremt projektets målsætning med den fulde hastighedsforøgelse ønskes implementeret.

Derfor anbefales udført en trafikalkonsekvensanalyse af, hvad en mindre reduktion i hastigheden vil indebære af forøget rejsetid – specielt set i lyset af, at "Timemodellen" for indeværende ikke har politisk opbakning.

Reference	Spørgsmål / Svar	Status
Dialog rap.	Grænsefladerne til Signalprogrammet og Sporfornyelsesprojekterne bør trykkes mere i bund, således at der kommer entydigt styr på, hvad nærværende projektbevilling skal indeholde.	Udestående
BDK mail af 25.08.2016	Notat, Grænseflade til sporfornyelser, August 2016 er modtaget.	Accepteret

Det kan oplyses, at Atkins efter aftale med departementet ikke har undersøgt muligheder for OPP projekt m.v. af hastighedsopgraderingen af projektet, som forudsættes skattefinansieret på finansloven efter indgåelse af en politisk aftale om realisering af projektet.

# 11. Dokumentoversigt

Følgende dokumenter er modtaget på opstartsmødet mellem TRBM, BDK og Atkins:

<b>Fane 1 indledning</b>	
Indledning og resume	02.06.2016
<b>Fane 2 Projektgrundlag</b>	
Projektgrundlag	02.06.2016
Bilag 1 – Projekteringsgrundlag	20.05.2015
Bilag 2 – Normgrundlag	16.12.2015
Bilag 3 - Projektgrundlagsoversigt	24.05.2016
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 01 Signalprogrammet	21.05.2015
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 03 Banedanmark - Storebælt	03.11.2014
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 04 Elektrificeringsprojekt INF_IAD_015 Interface Agreement SU RgOd - EP	25.02.2015
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 05 Ny Ringsted	27.02.2015
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 05 Ny Ringsted, T2E_6_064500_003	29.05.2014
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 06 Brofornyelsesprojekter	12.05.2015
Bilag 4 - Grænsefladeaftaler 08 Perronbelysning på Sorø Station FST0056	24.02.2015
<b>Fane 3 Projektbeskrivelser</b>	
01 Arealer	
Projektbeskrivelse arealer programfase - Kombinationsløsningen	02.06.2016
Bilag 1 - Arealfortegnelse Kombinationsløsningen	02.06.2016
02 Spor	
Projektbeskrivelse Spor - Kombi	02.06.2016
Bilag 1_Skema med sporarbejde Kombinationsløsningen_20160520	20.05.2016
Bilag 2_Hastighedsprofil Kombinationsløsningen_20160520	20.05.2016
03 Spor og anlæg Slagelse	
Sporsænkning Jernbanegade	29.05.2015
Bilag 1 - Geotekniske undersøgelser v Slagelse St	26.05.2015
04 Anlægsarbejder Banedæmninger	
Fj-So og So-Sg	20.05.2016
Sorø Projektbeskriv	22.05.2015
Storebælt Projektbeskriv	22.05.2015
Ø• stfyn	16.12.2015
05 Skærende veje	
01 Bro 15472, OF af Sorø Brovej, km 77,700	
Bro 15472 Sorø Brovej 77_700 Programfaserapport	16.12.2015
Bilag 1 BRO 15472 Udførelsestidsplan	21.04.2015
Bilag 2 Trafiksikkerhedsrevision, trin 1, Sorø Brovej	12.01.2015
Bilag 2 Revisors påtegning af revision	28.05.2015
02 Bro 15480 og 15488, Sorø Station (gangtunneller)	
Bro 15480, 15488 Programfaserapport	29.05.2015
03 Bro 20238 Møllegdyen 143,999	
Bro 20238 Møllegdyen 143_999 Programfaserapport	16.12.2015
Bilag 1 BRO 20238 Udførelsestidsplan	08.12.2015
Bilag 2 FA22_012_633_11A	
04 Bro 20242 Nonnebovej km 148,200	
Bro 20242 Nonnebovej 148_200 Programfaserapport	16.12.2015
Bilag 1 BRO 20238 Udførelsestidsplan	08.12.2015
Bilag 2 FA_22_016_834_11A	
05 Bro 20244 OF Marslev Stationsvej km 151,254	
Bro 20244 Marslev Stationsvej 151_254 Programfaserapport	16.12.2015
Bilag 1 BRO 20244 Udførelsestidsplan	08.12.2015
Bilag 2 FA_22_019_888_11A	
06 Bro 15456 OF af St Ladegaardsvej km 75,944	
Bro 15456 StLadegaardsvej Programfaserapport	20.05.2016
07 Bro 15520 OF af Grøftevej km 83,160	
Bro 15520 Grøftevej Programfaserapport	20.05.2016
08 Resterende broer BDK, Sjælland	

Resterende broer BDK Programfaserapport - • Østfynsløsning	29.05.2015
Resterende OF broer BDK Programfaserapport - Kombiløsning	20.05.2016
Resterende UF broer BDK Programfaserapport - Kombiløsning	20.05.2016
09 Resterende broer BDK, • Østfyn	
Resterende broer Storebælt Programfaserapport	29.05.2015
Resterende OF broer BDK Programfaserapport - • Østfynsløsningen	16.12.2015
Resterende UF broer BDK Programfaserapport - • Østfynsløsningen	16.12.2015
Bilag besigtigelsesnotater	
BRO 15448 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15456 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15464 Besigtigelsesnotat	18.05.2016
BRO 15504 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15512 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15520 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15532 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
BRO 15544 Besigtigelsesnotat	20.05.2016
Bilag, bro 1 sides resume	
BRO 15472 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 15480 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 15488 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20213 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20216 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20220 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20222 pro.fase.bilag	10.11.2015
BRO 20224 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20226 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20228 pro.fase.bilag	10.11.2015
BRO 20232 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20234 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20236 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20237 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20237.5 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20238 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20239 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20239.5 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20240 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20242 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20244 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20246 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20248 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20250 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20252 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20254 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20256 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20260 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20262 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20264 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20266 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 20270 pro.fase.bilag	16.12.2015
BRO 15440 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15448 pro.fase.bilag	04.05.2016
BRO 15456 pro.fase.bilag	02.06.2016
BRO 15464 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15472 pro.fase.bilag	04.05.2016
BRO 15480 pro.fase.bilag	20.05.2015
BRO 15488 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15496 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15504 pro.fase.bilag	04.05.2016
BRO 15512 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15520 pro.fase.bilag	02.06.2016
BRO 15532 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15536 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15544 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15548 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15657 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15659 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15659.3 pro.fase.bilag	20.05.2016
BRO 15659.5 pro.fase.bilag	20.05.2016
Bilag, vej 1 sides resume	
15472 - Programfaserapport - VejAnlæg	29.05.2015
20213 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015
20222 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015



20228 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015
20234 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015
20238 - Programfaserapport - VejAnlæg	10.11.2015
20242 - Programfaserapport - VejAnlæg	10.11.2015
20244 - Programfaserapport - VejAnlæg	10.11.2015
20248 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015
20266 - Programfaserapport - VejAnlæg	16.12.2015
15456 - Programfaserapport - VejAnlæg	03.05.2016
15520 - Programfaserapport - VejAnlæg	03.05.2016
15440 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
15504 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
15536 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
15657 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
15659 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
15472 - Programfaserapport - VejAnlæg	30.05.2016
<b>06 Kørestrøm</b>	
Projektbeskrivelse Kørestrøm_Kombi	20.05.2016
Requirements 25kV equipment C1.0	20.04.2015
Trækprøvning	16.12.2014
<b>07 Stærkstrøm</b>	
Projektbeskrivelse Stærkstrøm_Kombination	20.05.2016
<b>08 Sikring og fjernstyring</b>	
Sikring og fjernstyring_Kombi	20.05.2016
<b>09 Bygninger</b>	
Projektbeskrivelse bygninger Kombi	20.05.2016
PerronOversigt_Kombi	02.06.2016
<b>10 Forst</b>	
Projektbeskrivelse forst Banedanmark	16.12.2015
Projektbeskrivelse forst Storebælt	16.12.2015
<b>Fane 4 Miljø</b>	
01 Projektbeskrivelse Banedanmark	
Projektbeskrivelse Miljø Banedanmark	21.05.2015
Bilag 1 VVM afgørelse Banedanmark	23.10.2014
Bilag 2 Flagermustræer	11.02.2015
Bilag 3 Jordforurening sporsækning Slagelse	21.05.2015
Bilag 4 Myndighedsplan-Interessentplan-Banedanmark	
02 Projektbeskrivelse Storebælt	
Projektbeskrivelse Miljø Storebælt	29.05.2015
Bilag 1 Afgørelse vedr VVM-pligt Storebælt	27.04.2015
Bilag 2 Afgørelse vedr VVM-pligt Banedanmark Bilag A_Screeningsskema	23.10.2014
Bilag 3 Myndighedsplan-Interessentplan-Storebælt	
03 Arbejdsmiljø	
Arbejdsmiljø Programfase	29.05.2015
Bilag 1 – Procesplaner	
R-O Vej Procesplan	13.05.2015
R-O broer Procesplan	13.05.2015
R-O køreledninger Procesplan	13.05.2015
R-O spor Procesplan	13.05.2015
Bilag 2 - Risikovurderingsskemaer	
Risikolog-kontrolplan Anlægsteknik 25-03-2015	30.04.2015
Risikolog-kontrolplan - løft af brodæk 28-04-2015	08.04.2015
Risikolog-kontrolplan - stenkiste 28-04-2015	12.02.2015
Risikolog-kontrolplan - udskiftning af overbygning 28-04-2015	08.04.2015
Risikolog-kontrolplan KøreledningsAnlæg 26-03-2015	12.02.2015
Risikolog-kontrolplan Spor 12-02-2015	12.02.2015
<b>Fane 6 Udbudsplan</b>	
Udbuds og indkøbsplan, • Østfynsløsningen	16.12.2015
<b>Fane 7 Udførelsesforhold</b>	
Stadieplanlægning_• Østfyn	16.12.2015
Bilag1_• Østfyn	16.12.2015
<b>Fane 8 Overdragelse</b>	
Overdragelse til drift	16.12.2015

<b>Fane 9 Hovedtidsplan</b>	
Projektbeskrivelse Hovedtidsplan	16.12.2015
Hovedtidsplan	16.12.2015
<b>Fane 10 Bevillingsforhold</b>	
Bevillingsforhold	29.05.2015
<b>Fane 11 Anlægsøkonomi</b>	
Anlægsøkonomi - Kombinationsløsning	02.06.2016
Anlægsoverslag_Kombinationsløsningen	02.06.2016
Baggrund_enhedspriser_Kombinationsløsningen	02.06.2016
<b>Fane 13 CSM Risikoledeelse</b>	
Systemdefinition programfase	18.05.2015
Sikkerhedsplan programfase	26.05.2015
Bilag 10 Fareregister programfase med farer fra Stb	
Bilag 2 Normgrundlag	04.05.2015
Bilag 4.1 Metode til risikovurdering i henhold til CSM RA	29.05.2015
Bilag 4.2 Kompetencebeskrivelse for deltagere i fareidentifikationsworkshop	08.05.2015
<b>Fane 14 Risikoplan</b>	
Risikoplan	02.06.2016
NAB-Risikoregister	02.06.2016
<b>Fane 15 STB konstruktioner</b>	
Programfaserapport Cowi 04052015	26.05.2015
<b>Fane 16 Tegningsbilag</b>	
Tegningsliste_Kombinationsløsningen	02.06.2016

Følgende dokumenter er efterfølgende modtaget:

**Svar på spørgsmål, Mail fra Sweco dateret 08.08.2016.**

**Trafikale Analyser:**

Grafer til kvalitetssikring af køretidsberegningerne (hastighedsdiagrammer direkte fra RailSys) er modtaget pr mail den 15.07.2016

Øvrigt materiale er modtaget primo august.

**Samfundsøkonomi:**

- Banedanmark: Samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense (v. 12/7-16), notat
- Banedanmark: Samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense (v. 2/9-16), notat – dvs. minus 0+ i Ringsted til 180 km/t, idet denne del af projektet er besluttet og derfor indgår i basisscenariet
- Banedanmark: Forudsætninger vedrørende beregning af samfundsøkonomi for 'Hastighedsopgradering Ringsted-Odense'
  - TERESA-regneark: 2.4 samt 2.10 (*minus 0+ i Ringsted til 180 km/t*):
  - TERESA\_Ringsted-Odense v.2.4 – central beregningsskøn
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 1, anlægsoverslag
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 2, samme antal rejser fra 2021-2025
  - TERESA\_Ringsted-Odense v2.4 - følsomhed 3, samme antal rejser fra 2021-2025, intet trafikspring

**Kørestrøm:**

Følgende materiale er modtaget i mail fra BDK af 08.08.2016

- Notat Ringsted-Odense, Hastighedsopgradering, Overslag for ombygning af neutralsektioner af 22.06.2016 er modtaget.
- Notat, Ringsted-Odense, Hastighedsopgradering, Overslag for lille ombygning ved broer
- Skitse for ombygning af Neutralsektions Storebælt

**Mail fra Sweco dateret 25.08.2016:**

- Revideret anlægsoverslag.
- Revideret notat, Projektbeskrivelse Anlægsøkonomi
- Notat, Opdatering af anlægsoverslag efter granskning
- Revideret risikolog.
- Revideret notat, Projektbeskrivelse Risikoplan (Projektproces)
- Notat, Grænseflade til sporfornyelser

**Mail fra Sweco dateret 29.08.2016**

Revideret anlægsoverslag, som følge af formelfejl i hovedpost 05.  
(Hovedskema er indarbejdet i nærværende rapport)

**Mail fra Sweco dateret 30.08.2016**

- Revideret hastighedsprofil.
- Svar vedrørende underpost 6.3.8.

**Mail fra Sweco dateret 01.09.2016**

- Revideret notat "Projektbeskrivelse Anlægsøkonomi - Kombinationsløsningen".

**Mail fra Sweco dateret 02.09.2016**

- Tabel over særlige risici (indarbejdet i nærværende rapport).
- Tydeliggørelse af grundlaget som følge af den forventede TSI godkendelse af eksisterende køreledningsanlæg (indarbejdet i nærværende rapport).

Supplerende forklaring angående den samlede beregnede risikosum (indarbejdet i nærværende rapport).

**Mail fra Sweco dateret 16.09.2016**

Revideret anlægsoverslag med tilhørende risikolog og notater.

**Atkins Danmark**  
Afdeling  
Arne Jacobsens Alle 17  
2300 København S

**Finn.Lindschouw**  
**52519615**



© Atkins Ltd except where stated otherwise.

The Atkins logo, 'Carbon Critical Design' and the strapline  
'Plan Design Enable' are trademarks of Atkins Ltd.